АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ТОМ XL
ВЫП. 6

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
МОСКВА ★ 1961

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ZOOLOGICHESKY ZHURNAL

ОСНОВАН АКАД. А. Н. СЕВЕРЦОВЫМ

1961

ТОМ XL **Июнь** **ВЫПУСК 6**

СОДЕРЖАНИЕ

Продолжение на 3 стр. обл.

Адрес редакции: Москва К-31, Кузнецкий мост, 9/10, тел. Б-1-55-58

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1961, том XL, вып. 6

О РОЛИ ЗОНАЛЬНОСТИ В ПРОЦЕССЕ ЭВОЛЮЦИИ

С. М. ЯБЛОКОВ-ХНЗОРЯН

Зоологический институт Академии наук Армянской ССР (Ереван)

Многие биологи, изучая филогению той или иной группы организмов, отмечали определенные взаимосвязи между эволюцией этих групп и их расселением. Так, например, Жаннель (R. Jeannel, 1940) писал, что «...у всех групп (подразумеваются наземные организмы), история которых восходит достаточно далеко в геологическое прошлое, существуют две категории филогенетических линий. Одни занимают остатки Гондванского материка и являются потомками видов или групп видов, эволюционировавших в течение мезозоя. Другие заселяют Голарктическую область и их эволюционный расцвет произошел в кайнозое», большинство из них происходит из древнего Ангарского массива, где их типы дифференцировались за счет гондванских элементов, заселивших это убежище за мезозой. Эти заключения, которые Жаннель высказывал неоднократно, не нашли, однако, до сих пор, насколько нам известно, удовлетворительного объяснения.

Правда, широко распространено убеждение, разделяемое и Жаннелем, что расселение групп организмов зависит от распределения материковых плит, не затоплявшихся водой во время морских трансгрессий, но это положение неубедительно. Конечно, во время морских трансгрессий наземные организмы неизбежно сохранялись лишь на остатках суши, главным образом на материковых плитах, откуда они затем расселялись по мере отступания моря, как это прослеживается, например, после регрессии Нуммулитового моря в Европе. Но эту роль убежищ материковых плит не следует отождествлять с ролью очагов видообразования, что легко доказать на большом количестве примеров. В частности, хорошо известно, что бо́льшая часть Африки представляет громадную материковую плиту, очень мало изменившуюся за геологические периоды; поэтому, если плиты в самом деле служат основными центрами видообразования, последние должны были бы быть в первую очередь в Африке, что, однако, не соответствует существующим данным, так как роль Африки в эволюции наземных организмов никак нельзя считать ведущей.

Согласно современным палеогеографическим картам, в древние времена, приблизительно до мела, основные массы суши располагались в южном полушарии, а с третичной эпохи — в северном, причем сокращение площадей материков на юге компенсируется их увеличением на севере, хотя мы не знаем причин этого явления. Эти изменения материков должны были отразиться на ходе эволюции наземных организмов, чем можно объяснить закономерность, установленную Жаннелем, исходя из следующих соображений.

Стараясь определить факторы, стимулирующие эволюцию организмов, мы пришли к выводу (Яблоков-Хнзорян, 1959), что главным из них должны быть зональные сдвиги, вызванные климатическими изменения-

ми на земном шаре. Согласно этим выводам, эволюция должна протекать наиболее интенсивно в полосе взаимопроникновения субтропического леса и пустыни, которая может образоваться лишь в условиях достаточно континентального климата, т. е. главным образом в центре больших материков и в определенные геологические времена.

Согласно этому представлению, эволюция протекает не равномерно в любой среде, а концентрируется в определенных очагах, причем основные центры видообразования должны простираться более или менее узкими лентами между пустыней и субтропическим лесом при прохождении достаточно мощных и медленных климатических колебаний и наличии благоприятных условий рельефа. Соответственно расселение организмов должно протекать в виде сукцесионных волн, исходящих из определенных очагов, как это представлялось еще Линнею и Рютимайеру, но не с высочайшей горы и не с полюсов, а от опушки субтропического леса. Заметим, что в очагах видообразования биота должна быть сравнительно бедной в силу массового вымирания организмов, вызванного колебаниями климата. Наоборот, в зонах с достаточно постоянными условиями среды создаются убежища, привлекающие богатую биоту. Каждой ландшафтной зоне можно приписать определенный эволюционный уровень, который будет тем ниже, чем дальше эта зона находится от центра видообразования. Однако эти выводы — лишь очень грубое приближение к действительности, так как не учитывается ряд факторов, значительно влияющих на ход эволюции. Для наземных организмов эти факторы можно сгруппировать следующим образом:

1. Ландшафтные факторы. Согласно нашим представлениям, основные очаги видообразования концентрируются в зоне между субтропическим лесом и пустыней, но другие, хотя и менее интенсивные очаги могут образоваться на рубежах всех ландшафтных зон. Нормальную очередность этих зон от полюсов к тропикам можно свести к ряду: тундра — тайга — листопадный лес — степь — пустыня — редколесье и саванны — субтропический лес — гилея; однако в силу местных условий некоторые из этих зон могут переместиться или выпасть, так что каждая зона может граничить с рядом других. Так, субтропический лес может входить в контакт с многими другими зонами, в том числе и с листопадным лесом, биота которого насыщена формами явно субтропического происхождения, но эти формы проникли сюда непосредственно, минуя промежуточные аридные зоны. Биота степи создалась не только за счет элементов пустыни и листопадного леса, но также и редколесья и т. д.

Особое место занимает полоса контакта воды и суши, так как ряд крупных ароморфозов связан с переходом организмов из водной среды на сушу и обратно. Очень вероятно, что этот переход в значительной мере был вызван изменением береговой линии (осушение водоемов, затопление берегов), причем этот процесс мог часто носить периодический характер. Но эти изменения нельзя увязывать обязательно с климатическими сдвигами, так как они вызывались разнообразными причинами, в том числе морскими трансгрессиями и регрессиями, хотя между этими явлениями и существует некоторая связь (H. et G. Thermier, 1952).

2. Биоценотические факторы. Зональные сдвиги могут отразиться по-разному на разных организмах, так как зависят от специфики их связей со средой, которая определяется их биоценотической принадлежностью. Так, например, понятно, что на водном организме колебание в количестве осадков отразится иначе, чем на обитателях луга, степи, лесной подстилки и т. д. Следует также учесть, что направление изменений микроландшафта вовсе не обязательно определяет направление изменения условий существования каждого сохранившегося в нем вида, так как во всяком гумидном макроландшафте существуют аридные стации и наоборот.

Для понимания возможного хода эволюции каждого вида следует учесть устойчивость его среды обитания к климатическим изменениям. Такой учет можно провести с помощью следующей упрощенной классификации.

А. КОНСЕРВАТИВНЫЕ ГРУППЫ

1. Водные организмы меньше всего зависят от изменения климата, так как температурные колебания в воде значительно уменьшаются, а сама температура никогда не опускается здесь ниже нуля; количество осадков играет второстепенную роль. Более сложна классификация форм, которые в воде проводят лишь часть жизни, причем здесь следует учитывать специфику условий пребывания на суше для каждого вида особо.

2. Для прибрежных форм влажность не зависит от осадков, но температурные колебания, хотя и умеряются средой, но более значительны, чем в предыдущем случае. Наиболее постоянны условия существования видов, живущих в почве, иле, песке, глине, так как эта среда мало изменялась за геологические эпохи.

3. Для лесных форм наиболее консервативной средой следует считать мертвую древесину, которая служит хорошим термическим изолятором, обладает достаточно постоянной влажностью и однородностью, хотя между хвойными и лиственными породами имеются некоторые отличия, более значительные для живой древесины, чем для мертвой. Также достаточно постоянной средой обитания являются трутовики. Наоборот, лесная подстилка чувствительна к климатическим колебаниям, хотя на ней сказывается умеряющее действие лесного полога.

Б. ЛАБИЛЬНЫЕ ГРУППЫ

Сюда можно отнести обитателей степей, лугов, саванн, редколесья, лесного травостоя, древесной листвы и т. д.; в этих группах установить определенную очередность в устойчивости среды к колебаниям климата более сложно.

Особо следует выделить виды, связанные со специфическими экологическими нишами, например, паразитов, нидиколов, ботриобионтов, навозников, термито- и мирмекофилов и т. п. Здесь, наряду с обычными факторами, большую роль играют экология хозяина и разные специфические условия, так что эти формы трудно включить в простую классификационную схему.

Как бы то ни было, знание биоценотической принадлежности каждого вида дает указания на возможную динамику его эволюции, однако картина усложняется из-за биотического фактора, так как видовой состав биоценозов меняется не только в связи с его собственным преобразованием, но и в силу проникновения в него элементов из соседних биоценозов, которые могут обладать совсем иной ритмикой развития, что приводит к смешению разновозрастных групп.

3. Географические факторы. Влияние рельефа и микроклимата на ход эволюции очевидно, так как оно довольно сильно изменяет значимость климатических колебаний, в частности, оно может ее сильно умерить, что приводит к образованию убежищ. Такими убежищами издавна служили многие древние материковые острова — Япония, Макаронезия, Новая Зеландия и т. д., а также некоторые горные массивы, однако горные убежища существуют недолго (с геологической точки зрения) из-за быстрого изменения горного рельефа, поэтому здесь очень древние реликты не сохраняются. То же можно сказать об обитателях пещер, почвы (эндогеи и т. п.). Большое значение для сохра-

нения лесных форм имеет возможность передвижения лесных массивов при зональных сдвигах, поэтому лесные реликты сохраняются там, где леса могут беспрепятственно кочевать с севера на юг и обратно, как в Палеархеарктике или местами в Северной Америке, чем объясняется обилие реликтов в этих лесах. Наоборот, Средиземное море стало непреодолимым препятствием для передвижения на юг лесных биоценозов Европы.

Роль убежищ играют также материковые плиты, защищающие биоценозы от морских трансгрессий.

Сейчас в мире существуют две основные группы рефугиумов наземных видов, расположенные на материковых плитах или их осколках: 1) голарктические рефугиумы в Палеархеарктике и Северной Америке; 2) гондванские рефугиумы в восточной Австралии, Тасмании, Новой Зеландии и на некоторых соседних островах, на Филиппинах и Зондских о-вах, на Мадагаскаре, в Южной Африке и Южной Америке, причем здесь главные убежища расположены на южной окраине субтропических лесов, в Бразилии, Чили и на Огненной земле.

Для организмов, живущих в воде или у воды, роль зональных сдвигов гораздо менее значительна, чем для лесных, так что здесь распределение убежищ носит более местный характер, однако виды, лишь частично связанные с водной средой, сохраняются главным образом в рефугиумах, указанных выше.

Следует также учесть, что в среднем климат земного шара был, очевидно, теплее современного, и распределение ландшафтных зон отличалось от нынешнего; в среднем эти зоны располагались ближе к полюсам, а зоны тундры и тайги сохранялись лишь на незначительных участках. Этим распределением зон следует объяснить бедность тайги и тундры древними реликтами, так как эти биотопы должны были служить прекрасными убежищами; впрочем и здесь сохранилось несколько очень древних эндемиков.

В свете изложенных выше соображений можно установить общее правило для расселения видов, которое по отношению к беспозвоночным наземным животным мы формулируем следующим образом:

1. Очень древние формы могут сохраняться лишь в консервативных биотопах, а именно: в воде (как многие ракообразные) или около воды. Это имеет место в любой ландшафтной зоне, но лишь на материковых плитах или их осколках. Виды, развивающиеся в древесине, а также некоторые виды, лишь частично связанные с водной средой, могут сохраниться лишь в густых лесах в голарктических или гондванских рефугиумах.

2. Группы, эволюционировавшие в мезозое, имеют обычно гондвандский тип распространения, их наиболее примитивные виды связаны с гондванскими рефугиумами, но некоторые маленькие группы развились в северном полушарии, их древние формы могли сохраниться в голарктических рефугиумах, а иногда в тайге или в тундре.

3. Группы, эволюционировавшие в кайнозое, более обычны в Голарктике, их главный центр видообразования — ангарский. Реликтовые представители этих групп сохранились главным образом в горных массивах, пещерах, почве (эндогеи) и т. п.

Группы, обладающие особыми экологическими нишами, могут иметь особую судьбу и не подчиняться указанным здесь правилам.

Во всех группах, которые связаны с лабильными биотопами, очень древние формы не сохраняются как в силу большой изменчивости среды обитания этих видов, так и из-за отсутствия здесь условий для образования рефугиумов.

Для проверки этих заключений мы рассмотрим ряд примеров, взятых из фауны насекомых, главным образом жесткокрылых, так как этот отряд в силу своего громадного объема (около 400 000 описанных ви-

дов), большой древности, доказанной убедительными палеонтологическими данными, и сравнительно хорошо изученной филогении может нам дать особенно ценные сведения.

Согласно классификации Жаннеля и Польяна (P. Jeannel et R. Paulian, 1944), отряд жесткокрылых делится на четыре подотряда.

Наиболее древним является подотряд Archostemata, с достоверностью известный из пермских отложений, откуда А. В. Мартыновым и Б. Б. Родендорфом описаны многочисленные виды. Сейчас этот отряд представлен лишь семейством лакомок (Cupedidae), известным с перми и насчитывающим около 20 современных видов, распространенных в Северной Америке, Корее, на Дальнем Востоке, в Японии, южной Африке, на Мадагаскаре, Филиппинах, в Австралии и Бразилии, т. е. в типичных участках голарктических и гондванских рефугиумов, причем самые примитивные виды — австралийские. Все виды развиваются в трухлявой древесине в лесу.

В подотряде Haplogastra Жаннель к примитивным формам относит семейство Catopidae, распространенное почти всесветно, кроме Центральной Африки. Ареал этого семейства гораздо обширнее, чем у предыдущего, и заходит даже за Северный полярный круг, но такого же типа. Последнее свидетельствует о том, что это семейство сумело эволюционировать и приспособиться к новой среде обитания в кайнозое; поэтому в Голарктике оно представлено гораздо богаче, чем в южном полушарии, но наиболее древние формы свойственны гондванским рефугиумам, например: Eucatopini — Южной Америке, Agyrtodini — Южной Америке, Австралии и Новой Зеландии, Paracatopini — Новой Зеландии и Австралии и т. д., но некоторые группы ангарского типа расселения (Jeannel, 1936). Исходным биотопом был несомненно лес, а местом обитания — лесная подстилка; но сейчас многие виды заселяют норы и гнезда, другие встречаются в муравейниках или в ходах кротов. Все виды — сапрофаги, питаются растительными или животными отбросами, перьями, пухом, волосами. В одной пещере около Ордубада мы нашли большое количество этих жуков и их личинок в помете летучих мышей, перемешанном с волосами. Многие, иногда очень своеобразные, виды — пещерные, а в аридных ландшафтах встречаются мирмекофилы и ботриобионты. Таким образом, мы имеем здесь пример лесного семейства, многие представители которого заселили другие биотопы, но лишь в особых экологических нишах.

К другим древним семействам этого подотряда следует отнести Hydroscaphidae — всего один род и десяток видов из северного Средиземноморья, Северной Америки и южной Азии. Виды развиваются в воде, имаго обитают на прибрежных пляжах. Семейство Sphaeriidae также древнее, состоит из одного рода и около 15 видов; оно распространено в Голарктике, Центральной Америке и южной Азии. Виды этого семейства очень мелкие, развиваются колониями в прибрежном иле, которым питаются. Семейство Camiaridae насчитывает четыре-пять небольших родов и обитает в Новой Зеландии; биотоп неизвестен. Семейство Colonidae распространено в основном в европейских лесах, где представлено одним родом и 50 видами, несколько маленьких родов известно из южной Африки, Австралии и Новой Зеландии, виды развиваются в почве, вероятно, в подземных грибах. Семейство Leptinidae состоит из девяти голарктических видов, которые живут в норах или на теле грызунов (в том числе бобра, выхухоли). Некоторые виды отличаются очень своеобразными приспособлениями к эктопаразитическому существованию, часто встречаются в большом количестве на теле одного животного, питаются клещами. Наконец, к древним семействам следует отнести также Hydraenidae, живущих в воде.

Бóльшая часть жесткокрылых относится к большому подотряду Heterogastra. Самое примитивное семейство здесь Micromalthidae с единственным видом — Micromalthus debilis Lec. Этот вид, отличающийся очень странным и сложным циклом развития, живет в прелой древесине; описан из лесов Северной Америки, найден также у мыса Доброй Надежды, куда он предположительно завезен человеком.

Также очень примитивное и своеобразное семейство Lymexylonidae насчитывает около 40 видов из Голарктики и несколько тропических. Виды развиваются в густых лесах в мертвой древесине, в том числе и хвойной, за счет грибков, которых они сами заносят в свои ходы. Очень примитивными считаются также 1) семейство Telegeusidae — всего два вида из Калифорнии и Орегона; экология неизвестна; 2) семейство Brachypsectridae — несколько видов из Калифорнии и тропической Азии; развиваются в лесу под корой деревьев.

К менее примитивным, но все же очень древним семействам принадлежит группа видов, развивающихся в раковинах моллюсков, в основном в лесу. Поскольку эти виды заселяют особые экологические ниши, их расселение более широкое, чем у прочих примитивных групп, хотя наиболее древние формы, очевидно, связаны с древними рефугиумами. К сожалению, филогения этой группы не установлена.

Наконец, в последнем подотряде — Adephaga, филогения которого изучена наиболее тщательно среди жесткокрылых, сохранилось большое количество древних реликтов, ведущих хищнический образ жизни. Самым примитивным из них следует считать жужелиц подсемейства Trachypachinae с двумя родами — Trachypachys и Systolosoma. Род Trachypachys насчитывает семь видов, заселяющих Арктическую область и живущих в заболоченных местах в тундре, часто вдоль рек. Род Systolosoma описан из

Чили, его биотоп неизвестен. Примитивное подсемейство жужелиц Gehringiinae состоит из одного вида — Gehringia olympica Darl, найденного в высокогорных потоках Скалистых гор. К примитивным группам следует также отнести жужелиц Ozaeninae, насчитывающих 10 родов и около 100 видов, заселяющих леса гондванских рефугиумов. Эти виды развиваются в древесине и в муравейниках. Подсемейство Metriinae представлено одним родом и двумя видами из лесов Калифорнии. Менее примитивным, хотя и очень древним подсемейством можно считать Carabinae, состоящее из пяти родов или надродов, в том числе брызгунов (род Carabus) типично ангарского расселения, рода Ceroglossus из Чили, Pamborus из Австралии и красотелов (род Calosoma и родственные). Наиболее древними красотелами считаются роды: Australodrepa, известный из Австралии, Новой Каледонии и о-ва Тимор (два степных вида); Calodrepa — из лесов Северной и Центральной Америки (четыре вида) и голарктический род Calosoma (шесть видов, связанных с лиственным лесом). Красотелы — олигофаги и питаются гусеницами, они произошли от древних предков, сохранившихся, очевидно, в рефугиумах, но с появлением высших чешуекрылых они сумели приспособиться к новому питательному режиму, что вызвало их дальнейшую эволюцию, в основном гондванского типа расселения. Подсемейство Migapodinae (23 вида) известно из лесов Южной Америки и Австралии. Подсемейство Elaphrinae (60 видов) голарктическое, связано с лесами бореальной полосы. Подсемейство Lorocerinae палеарктическое (всего два рода и около 10 видов), но один вид рода Lorocera известен из Мексики, а второй род — Elliptosoma монотипичен и свойствен лесам о-ва Мадейра. В древнем подсемействе или семействе скакунов (Cicindelinae) различают две группы триб. Наиболее примитивная группа алокостернальных скакунов состоит из четырех родов, из которых наиболее древние — мадагаскарский род Pogonostoma (32 вида) и южно- и средне-американский род Ctenostoma (45 видов). Виды этой группы лесные, развиваются в прелой или живой древесине, в которой личинки роют норки. Эти личинки, сидя в норках, подстерегают пробегающую мимо добычу. К группе платистернальных скакунов относят 34 рода и большинство видов подсемейства, самыми древними считаются род Mantica (один вид из западного побережья южной Африки) и Mantichora (пять видов из южной Африки). Древняя триба Creobiini распространена в гондванских рефугиумах, в Арктике (род Miscodera) и в нескольких горных убежищах Евразии (род Broscosoma).

Из других Adephaga в древнем семействе Paussidae наиболее примитивны два вида из рода Protopaussus, найденных в лесах Китая и Бирмы. Реликтовое водное семейство Amphizoidae (всего три вида одного рода) известно из Китая (Сычуань), США (Калифорния) и Канады (Ванкувер), развивается в ручьях. Реликтовое водное семейство Hygrobiidae состоит из одного рода и четырех видов из Европы и Северной Африки, Тибета и Австралии (два вида).

Приведенный нами список примитивных жесткокрылых интересен тем, что включает все наиболее древние формы; как и следовало ожидать, он хорошо подтверждает выводы Жаннеля, приведенные нами в начале этой статьи, а также наши общие правила. Эти же выводы нетрудно проверить на примере и других насекомых. Мы здесь ограничимся перечнем лишь наиболее древних форм.

Так, самым примитивным из отрядов высших насекомых принято считать стрекоз, где известно два очень древних вида: Epiophlebia rupestre Sélys из Японии (единственный достоверный современный представитель подотряда Anisozygoptera) и Hemiphlebia mirabilis Sélys из Австралии (единственный современный представитель надсемейства Hemiphlebioidea); в гондванских рефугиумах встречается ряд других древних форм. Маленький отряд Zoraptera состоит из одного рода, свойственного гондванским рефугиумам. В отряде Plecoptera к наиболее примитивным из современных семейств относят Gripopterygidae, также связанное с гондванскими рефугиумами, и Eustheniidae, известных из Австралии, Новой Зеландии и Тасмании. В отряде Notoptera, ранг которого оспаривается, но большая древность неоспорима, насчитывают два рода и шесть видов с Дальнего Востока, из Японии и Северной Америки; все виды лесные, развиваются в трухлявой древесине. В отряде сетчатокрылых из современных семейств наиболее примитивно Ithonidae, в основном распространенное в Австралии, но известное также с Гималаев и из Калифорнии (эти виды — хищники, развиваются в почве, биотоп недостаточно уточнен), и семейство Berothidae (Азия, Африка, Австралия, Новая Зеландия, Северная Америка). Отряд бабочек сравнительно молодой; его самое примитивное семейство — Micropterygidae, лесное, распространено в Голарктике и на Новой Зеландии. У прочих от-

рядов насекомых примеры древних форм в современной фауне менее четкие, но можно отметить, что древние перепончатокрылые рогохвосты — ксилофаги, самые древние двукрылые — водные или мицетофаги, развивающиеся в трутовиках и т. д. Среди водных ракообразных нетрудно найти формы, едва ли изменившиеся с палеозоя, но расселение водных форм представляет для нас подчиненный интерес. Наоборот, распространение первичнотрахейных служит очень поучительным примером, так как к этим очень древним организмам относят даже кембрийские остатки. Здесь сохранилось два семейства, оба лесных и влаголюбивых, живущих на земле в мертвой древесине. Из них Peripatopsidae свойственны ряду характерных участков гондванских рефугиумов, а Peripatidae — тропическим лесам. Создается впечатление, что центр развития этих форм — полоса субтропического леса южного полушария, откуда часть видов была вытеснена на юг, а другая — на север.

Правомерность применения наших правил для позвоночных животных, особенно теплокровных, требует уточнения. В частности, для многих позвоночных характерна способность к быстрому передвижению, что позволило ряду водных и теплокровных форм заселить Арктическую зону, так трудно доступную наземным членистоногим. Среди позвоночных древние реликты очень редки, что можно объяснить нашими общими соображениями, так как здесь нет видов, приуроченных к консервативным биотопам. Но ланцетник живет в морском иле, т. е. в весьма консервативной среде. Среди водных видов известен ряд примитивных форм — таких, как круглоротые, панцирные щуки, морские черепахи и т. д., а рыбы — Neoceratodus живут в прибрежной полосе. Из наземных позвоночных самое примитивное — гаттерия, сохранилось в маленькой стации типичного гондванского рефугиума, в особой экологической нише; в гондванских рефугиумах известно также несколько примитивных теплокровных, а другие имеют биполярный тип распространения. Таким образом, наши общие правила проверяются и на примере позвоночных, но здесь это означает, в первую очередь, обязательность вымирания древних форм, если они своевременно не находят подходящего убежища.

У высших наземных растений также почти не сохранилось древних форм и, вероятно, по той же причине — из-за отсутствия растений, способных развиваться в консервативных биотопах. Однако и здесь можно проверить наши общие правила. Хорошим примером реликтовой мезозойской флоры в гондванских рефугиумах служат саговые пальмы. Распространение хвойных более сложно, но здесь можно выделить древнее ядро, также связанное с этими рефугиумами, и более молодое, распространенное в Голарктике с несколькими третичными убежищами в Китае, Японии и Северной Америке. Среди таких древних покрытосемянных, как ивовые или буковые, известных с среднего мела, большая часть форм — голарктические, но некоторые роды сохранились в гондванских рефугиумах.

Большой интерес для нас представляет вопрос происхождения покрытосемянных в целом, по которому имеется специальная работа А. Л. Тахтаджяна (1957). Хотя этот автор исходит из совсем иных соображений, чем мы, он приходит к тому же результату, а именно: по его мнению, «...покрытосемянные формировались, по-видимому, в условиях жаркого субтропического климата» Восточной Азии (стр. 1641). При этом А. Л. Тахтаджян отмечает, что Бейли, хотя и согласен с его мнением, но ищет исходное происхождение покрытосемянных в Гондване, откуда они сумели перекочевать в Восточную Азию, где в дальнейшем интенсивно эволюционировали, согласно общей схеме Жаннеля. Прибавим, что среди покрытосемянных известна очень характерная древняя группа, свойственная сейчас гондванским рефугиумам («флора дримиса» Тахтаджяна).

Таким образом, подтверждается наличие основного центра видообразования покрытосемянных в субтропической зоне северного полушария и именно в центре наиболее крупного материка того времени. Однако мы думаем, что А. Л. Тахтаджян переоценивает возможности установления исходной родины флоры, образовавшейся в до-

третичное время, с помощью ареалов современных реликтов этой флоры, так как эти ареалы обособились много позднее и совсем необязательно на месте исходной родины этих реликтов, что нетрудно доказать на многочисленных палеонтологических примерах. В частности, обилие древних реликтов в Австралийской области следует, по нашему мнению, приписать именно этому обстоятельству. Заключения А. Л. Тахтаджяна можно сравнить с данными о происхождении третичных групп млекопитающих; здесь также каждый раз, когда удавалось уточнить очаг эволюции той или иной группы, например, гиппарионов или слонов, он оказывался расположенным в зоне субтропического леса и притом в полосе контакта с аридным ландшафтом.

Но в своей работе А. Л. Тахтаджян исходит еще из одной предпосылки, на которой мы хотим остановиться, так как она непосредственно относится к тематике этой статьи, а именно: он приписывает горным массивам большую роль в процессе видообразования, что мы считаем неверным. Правда, горные массивы обладают часто богатой фауной и флорой, но это богатство является производным не местного процесса видообразования, что явствует из пересмотра видового состава этой биоты, а связано с образовавшимся здесь убежищем, что легко проверяется на примере любого горного массива, биота которого достаточно изучена. Так, в Альпах богатейший эндемизм обнаружен в ряде типичных убежищ вдоль южных альпийских отрогов, тогда как в остальной части этого большого горного массива видовой состав беден и однообразен, что никак не увязывается с представлением о видопреобразующем влиянии горной среды. На Кавказе основные убежища богатой третичной флоры и фауны известны в горах Колхиды и Талыша, тогда как в остальных частях Кавказа горная биота гораздо беднее. Очень характерна также биота высоких гор Центральной Африки, которая удивительно бедна в альпийской и субальпийской зонах, а ниже насыщена палеарктическими элементами, т. е. явными пришельцами с севера. Следует также учитывать противоречие между быстрой эрозией горного рельефа и медлительностью процесса видообразования, которое А. Ф. Криштофович (1946) расценивал для растений в среднем в 5 млн. лет.

Вообще, расселение в горах организмов подчинено нескольким общим правилам, которые не всегда достаточно учитываются. Бо́льшая часть площади горных массивов приходится на горные склоны, мало благоприятные для жизни из-за интенсивности процесса эрозии, резких колебаний температуры и влажности и т. д. Поэтому биота здесь всегда бедна, даже в лесу. Наоборот, в горных ущельях создаются хорошие условия увлажнения при достаточной вентиляции и часто богатый диапазон микроклиматов, соответственно биота здесь обычно богата и разнообразна. В альпийской зоне высоких гор организмы также концентрируются на небольших площадях, выбирая места, где зимой снежный покров мощный, но рельеф достаточно крутой, что позволяет избежать летнего заболачивания, в основном перевалы. Таким образом, в силу условий рельефа в горах виды сконцентрированы на небольших площадях и представлены небольшими популяциями, обычно хорошо изолированными друг от друга. Казалось бы, что пространственная изоляция должна была благоприятствовать распадению исходных форм на ряд викариатов, однако в горах такое явление наблюдается очень редко, может быть, из-за непостоянства рельефа. Замечательно также обилие видов, общих для горных массивов, даже сильно отдаленных друг от друга (например, на Пиренеях, Альпах, Кавказе, Алтае, Гималаях и т. д.). Наоборот, на плоскогорьях часто образуются «сгустки видов», но здесь условия существования совсем иные. Поэтому возможность возникновения в горах мощных очагов видообразования нам представляется сомнительной.

Из сказанного выше явствует большое значение биоценотической принадлежности видов как для выживания древних форм, так и для

изучения филогении любой группы организмов. Иными словами, между филогенией и условиями существования организмов существует прямая корреляция, так что значение одного из этих моментов позволяет выяснить другой. Конечно, при этом необходимо детальное изучение связей каждого организма со средой, а также его наследственности, которая является производным влияния среды на его предков. Но основным вопросом здесь следует считать не изучение существующих биоценотических связей, а возможности изменения этих связей в результате изменения среды и влияния этих изменений на организм. Соответственно исходной задачей является исследование лабильности биотопа. Для пояснения сказанного мы остановимся вкратце на некоторых элементах фауны консервативных биотопов, указанных нами выше.

Фауна водоемов и прибрежных пляжей богата древними формами — такими, как стрекозы, поденки, веснянки, ручейники, ряд жесткокрылых и т. д. Можно допустить, что происхождение этой фауны, особенно среди насекомых, связано с ксерофилизацией среды, вынудившей гигрофилов покинуть свои прежние биотопы в поисках достаточной влажности, что подтверждается вторичностью приспособлений насекомых к водным условиям существования. В дальнейшем эта фауна эволюционирует очень медленно, не только из-за постоянства условий среды, мало изменяющихся с зональными сдвигами, но, вероятно, также в силу характера расселения популяций, сводящегося к узким лентам вдоль водной сети, значительно изолированным друг от друга. Но при новых климатических сдвигах, приводящих к увлажнению среды, эта фауна может расселяться в соседние биотопы, например, в леса, а при новом повышении сухости климата опять возвращаться обратно более или менее преобразованной или пополняться за счет пришельцев извне.

Для пояснения процесса образования прибрежной фауны мы рассмотрим несколько примеров из отряда жесткокрылых.

На приречных пляжах встречаются представители нескольких древних семейств жесткокрылых, образующие хорошо обособленные группы, состоящие из очень близких видов, распространенных весьма широко по земному шару. Мы уже указывали выше на два из этих семейства (Hydroscaphidae и Sphaeriidae). Сюда же можно причислить пилоусых (Heteroceridae), насчитывающих два рода и около 130 видов, Georyssidae с одним родом и 40 видами и семейство Helmintidae. Можно также привести примеры подсемейства Limnebiinae из семейства Byrrhidae и ряда групп из семейства водолюбов (Hydrophilidae), хотя многие виды этих групп предпочитают стоячие воды. Все эти группы настолько узко приспособились к своим условиям существования, что их переход в другую среду невозможен, чему мы и приписываем их большую однородность.

Наоборот, большой род жужелиц-бегунчиков (Bembidion) может служить примером рода, приспособившегося к разнообразным условиям существования. Здесь исходными формами считаются небольшие подроды Pogonidium и Microserrullula, оба типичные обитатели приречных пляжей Палеарктики; этим подродам можно приписать меловую древность. Но известны многие другие подроды этого рода, которые могли от них возникнуть в связи с разрастанием лесов, например, в палеогене. В неогене похолодание климата и надвиг аридной среды на лес привели к заселению прибрежной зоны новыми формами, например, из подродов Peryphus, Princidium и других, тогда как прочие виды заселили болота, горные ручьи, альпийские луга и т. д. Аналогичную картину можно наблюдать у жужелиц Trechinae, филогения которых хорошо изучена Жаннелем (1926). Здесь самыми древними формами признаны Perileptini, гондванского типа расселения и живущие у проточной воды, в частности, у берегов рек, а иногда на литоралях, причем некоторые виды во время прилива остаются под водой. Более молодые группы в основном голарктические и встречаются в лесу, в альпийских лугах, в пещерах, почве (эндогеи) и т. д., несколько видов у берегов рек. Другим сходным примером может служить громадный род жужелиц — Pterostichus, но филогения этого рода изучена недостаточно.

Из приведенных данных следует, что широко распространенный взгляд, согласно которому все наземные организмы так или иначе произошли от лесных форм, не совсем правилен, хотя в его пользу можно привести очень большое количество примеров. На самом деле ход эво-

люции должен был быть более сложным, так как периодические изменения климата приводили к последовательному разрастанию гумидных и аридных ландшафтов, с соответственными преобразованиями биоты. Обилие выходцев из лесной среды среди современных организмов, в том числе и сухолюбивых, следует приписать общему направлению зональных сдвигов в неогене с вытеснением субтропического леса аридной средой, которое привело к массовой ксерофилизации лесных форм, в том числе и среди видов, развивающихся в древесине. Но до этого, вероятно, в верхнем мелу или палеогене должен был протекать обратный процесс, а за мезозой противоположные зональные сдвиги должны были повторяться неоднократно и отразиться соответственно на эволюции организмов. Что же касается исходного наземного биоценоза, то таковым принято считать галерейный лес, что не противоречит и нашим выводам.

Богатство лесных биоценозов следует, однако, объяснить не только одним историческим фактором, но и тем обстоятельством, что здесь имеется богатый диапазон условий существования с разной степенью постоянства среды, начиная с очень консервативного биотопа мертвой древесины и кончая очень лабильным биотопом древесных крон. Вообще, чем консервативнее биотоп, тем богаче его фауна, так как здесь образуются наслоения разновозрастных групп, как это хорошо видно на примере фауны древесины, тогда как в очень лабильных биотопах, например, в древесной листве, древняя фауна сохраняется лишь в убежищах. Аналогичные соображения можно выдвинуть и для фауны прочих биотопов. Они приводят нас к рассмотрению одного важного аспекта эволюционного процесса — его динамики. Очень большой интерес представляет для нас теория полихронных флор А. Н. Криштофовича (1946), которую можно сопоставить с теорией акад. Н. М. Страхова (1947, 1951). Полихронные флоры А. Н. Криштофовича попарно укладываются в три цикла Н. М. Страхова, за исключением самой древней, которая приблизительно соответствует последней половине первого из этих циклов. Особенно большой интерес представляет для нас вопрос, каковы были условия среды в моменты образования флор Криштофовича. Об этом известно следующее: между первым орогенетическим циклом (Каледоническим) и вторым имели место мощные ледниковые образования, которые растягивались, вероятно, на длительные геологические периоды. Между вторым (Герциническим) циклом и Альпийским установлены мощные ледниковые периоды, но они просуществовали, очевидно, сравнительно короткое время. Наконец, появлению последней из полихронных флор Криштофовича предшествовал валанжин, во время которого прослежены значительные похолодания климата, проверенные однако лишь на морских отложениях (Мазарович, 1951), при отсутствии достоверных следов глациализации на суше. К вышесказанному можно прибавить, что нетрудно было бы установить тесную параллель между ходами развития наземной флоры и фауны, в том числе и морской, например, фораминифер (Фурсенко, 1950).

Существование периодов крупных похолоданий на земном шаре позволяет объяснить происхождение биполярно расселенных групп, а также общих элементов в пустынях обоих полушарий, так как контакт этих последних, даже на небольших участках, был возможен лишь в связи с резкими зональными сдвигами к тропикам, что позволяет их датировать.

В свете приведенных данных можно наметить общую схему эволюции, которую мы формулируем следующим образом: земная кора испытывает периодические резкие климатические колебания, вероятно, связанные с колебаниями в солнечном излучении, так как ритмика этих колебаний совпадает с ритмикой солнечного года. Эти колебания вызывают резкие изменения в условиях существования организмов и сопряжены с ароморфозами. Между этими периодами климат земли претерпевает

лишь медленные, но вероятно, также циклические колебания, отражающиеся на ходе эволюции, который здесь сводится к идиоадаптации. Таким образом, эволюция есть не что иное, как производное отражение на живых организмах изменения среды.

Эти соображения позволяют нам также уточнить условия образования ароморфозов.

Как известно, в результате ароморфоза организм не приспосабливается к определенным условиям среды, а, наборот, повышается его степень свободы по отношению к среде, т. е. в нем вырабатывается бо́льшая независимость от влияний среды. На первый взгляд, такое направление представляется как бы противоположным идиоадаптации, а эволюция в целом — как единство этих противоположностей. Но на самом деле, нетрудно убедиться в том, что ароморфоз по своей природе не может отличаться от идиоадаптации, но соответствует особым, а именно — переменным условиям среды. Иными словами, идиоадаптация должна иметь место тогда, когда условия среды изменяются медленно и незначительно. Наборот, если эти условия изменяются резко и в противоположных направлениях, то и адаптация организма может отразиться лишь в приспособлении к этим изменяющимся условиям, следовательно, в выработке наибольшей степени независимости от изменений этих условий, а это и есть ароморфоз. Из этих соображений следует, что оба направления эволюции должны развиваться аналогичным способом, но идиоадаптация свойственна геологическим периодам со сравнительно стабильным климатом, а ароморфозы — с лабильным. А поскольку эти последние, по данным палеогеографии, длятся обычно сравнительно краткое время, то ароморфоз должен носить несколько скачкообразный характер. В конечном счете, эволюция должна протекать длительное время идиоадаптивно, с краткими периодами ароморфоза, как это следует из теории полихронных флор.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В этой статье мы попробовали рассмотреть некоторые моменты, связанные с ходом эволюции как функции пространства и времени. Хотя высказанные нами соображения лишь затронули этот вопрос, они, как нам кажется, показали его большую значимость для понимания процесса эволюции, и поэтому можно только пожалеть, что он до сих пор так мало привлекал внимание биогеографов, несмотря на то, что для его изучения уже сейчас накоплен громадный материал.

Весьма замечательно, что, хотя вопросам эволюции справедливо уделяется исключительное внимание, тем не менее не существует ни одной научной дисциплины, которая стремилась бы уточнить ход эволюции в целом в связи с изменениями воздействия среды, а ведь без изучения этого момента некоторые важнейшие аспекты процесса эволюции остаются в тени. Какой же отрасли науки следует заняться этой проблемой?

Нам представляется, что она не только полностью входит в область компетенции биогеографии, но является по существу ее основной задачей, придающей этой науке ее реальный смысл и содержание. В самом деле, если на первых порах своего существования биогеография законно стремилась лишь к тому, чтобы навести порядок в хаотической массе накопленного фаунистического и флористического материала, что привело к районированию земного шара на большее или меньшее количество соподчиненных биогеографических делений, то этим никак не исчерпываются ее задачи, так как целью всякой науки является изучение закономерностей природы, а распространение животных и растений имеет свои закономерности, непосредственно связанные с процессом их эволюции. Изучение этих закономерностей и есть, по нашему мнению, главнейшая задача биогеографии.

ЛИТЕРАТУРА

Криштофович А. Н., 1946. Эволюция растительного покрова в геологическом прошлом и ее основные факторы, Матер. по истории флоры и растительности СССР, 2, Изд-во АН СССР, М.—Л.

Мазарович А. Н., 1951. Основы региональной геологии материков, I, Изд-во Моск. ун-та.

Тахтаджян А. Л., 1957. О происхождении умеренной флоры Евразии, Бот. ж., т. X, вып. 11.

Страхов Н. М., 1947. Железорудные фации и их аналогии в истории земли. Тр. Ин-та геол. наук АН СССР, 73, геол. сер., 22, М.— Л.— 1951. Известково-доломитическая фация современных и древних водоемов, Тр. Ин-та геол. наук АН СССР, 124, геол. сер., 45, М.— Л.

Фурсенко А. В., 1950. Об эволюции фораминифер в связи с проблемой стратиграфии нефтяных месторождений, Вестн. Ленингр. гос. ун-та, 2.

Яблоков-Хнзорян С. М., 1959. Об историческом методе в зоогеографии, Зоол. ж., т. XXXVIII, вып. 4.

Borre, de, M. Preudhomme, 1873. Ann. Soc. Entomol. Belgique, XVI, CLXIII.

Jeannel R., 1926. Monographie des Trechinae, I. L'Abeille, XXXII.— 1936. Monographie des Catopidae, Mém. Mus. nat. Hist. nat., N. Série, № 1.—1940. Les Calosomes, Mém. Mus. nat. Hist. nat., N. Série, № 13.

Jeannel R. et Paulian R., 1944. Morphologie abdominale des Coléoptères et Systématique de l'Ordre, Rev. franç. Entomol., vol. 11.

Thermier H. et G., 1952. Histoire géologique de la Biosphère.

SUR LE RÔLE DES ZONES POUR L'EVOLUTION

S. M. IABLOKOFF-KHNZORIAN

Institut Zoologique de l'Académie des Sciences de l'Arménie Soviétique (Erévan)

Résumé

Se référant à son travail antérieur (1959) l'auteur cherche à étudier l'évolution comme un facteur du temps et de l'éspace. Dans l'éspace, le centre principal évolutif de tous les êtres terrestres semble se trouver le long de la zone de contact de la forêt subtropicale et des pays arides, ce qui explique la loi de la répartition des lignées des animaux terrestres du prof. Jeannel (1940, p. 5). Cette répartition résulte du jeu des facteurs zoneaux, biocénotiques et géographiques. Les relictes très anciennes ne peuvent se conserver que dans le bois mort, l'eau ou les plages riveraines e et certaines niches écologiques. Cette règle se vérifie sur les insectes, vertébrés et plantes vasculaires. L'évolution dans le temps dépend des périodes de refroidissement de l'écorce terrestre, elles-mêmes liées au cycle solaire (Strakhov), ce qui explique la théorie des flores polychrones de Krischtofovitsch (1946). L'auteur pense que l'étude de l'évolution en fonction des modifications du milieu doit devenir l'objéctif principal de la biogéographie de demain.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1961, том XL, вып. 6

РОЛЬ ФИТО- И ЗООПЛАНКТОНА ВОДОЕМОВ В МИГРАЦИИ КОБАЛЬТА

В. В. КОВАЛЬСКИЙ и *С. В. ЛЕТУНОВА*

Институт геохимии и аналитической химии Академии наук СССР (Москва)

Живые организмы в процессе жизнедеятельности поглощают из окружающей среды различные химические элементы, включают их в разнообразные соединения, принимая тем самым деятельное участие в концентрации, перемещении и рассеивании химических элементов, т. е. в их биогенной миграции.

Хлорофильные водные организмы благодаря использованию энергии солнца создают массу органического вещества, вовлекая огромное количество атомов земной коры в круговорот, изменяя пути миграции многих химических элементов. Значительная часть созданного в водоемах органического вещества при определенных условиях превращается в каменный уголь, торф, битумы, нефть. Эти образования обладают способностью фиксировать ряд химических элементов, включая их в круг биогенных процессов (например, уголь связывает ванадий и германий, торф — йод, бром, медь и другие элементы).

Многие водные организмы способны накапливать значительные количества (до 10% и более) того или другого элемента. В водоемах обитают кальциевые, кремниевые, железные, йодные, бариевые, фосфорные, ванадиевые организмы. При отмирании эти организмы-концентраторы образуют отложения известняков, кремнезема, барита, железных и фосфорных соединений; обогащают морские илы йодом и ванадием (Вернадский, 1935, 1940; Самойлов, 1929; Виноградов, 1935, 1938, 1944, 1939). Масштабы этих химических превращений, совершаемых организмами, в водоемах, исключительно велики. По данным В. И. Вернадского (1940), в течение года в морях откладывается не менее $1{,}4 \cdot 10^9$ *т* известняков благодаря деятельности водорослей кокколитофорид и Bacterium calcis.

Между тем участие организмов, населяющих водоемы (иловой и водной микрофлоры, планктона, рыб, бентосных организмов, водных растений), в концентрации, рассеянии и перемещении ряда микроэлементов исследовано далеко недостаточно. К таким малоизученным элементам относится, например, кобальт.

К настоящему времени накопился достаточно большой материал по содержанию кобальта в различных систематических группах водных организмов (Виноградов, 1935; 1938; 1944; Малюга, 1946; Black a. Mitchell, 1952). Однако до сих пор не изучено, какая часть кобальта, находящегося в водоемах, связана с организмами, т. е. вовлечена в биогенную миграцию.

Поэтому выяснение вопроса о роли населяющих водоемы организмов в миграции кобальта представляет несомненный интерес.

Таблица 1

Характеристика образцов планктона

№ образцов планктона	Дата отбора пробы, 1958 г.	Место расположения и тип водоема	Видовой состав планктона
6	10.VII	Канава в пос. Борок	Почти чистая культура Daphnia longispina; очень небольшая примесь Polyphemus, Ceriodaphnia
11	11.VII	Пруд в дер. Дьконово	Почти чистая культура Daphnia longispina; очень небольшая примесь Cyclops sp.
19	20.VII	Малый пруд в дер. Прямик	Почти чистая культура Daphnia longispina
20	20.VII	Большой пруд в дер. Прямик	То же
2	7.VII	Пруд в пос. Борок	Heterocope appendiculata (50%) и Diaptomus graciloides (50%)
3	8.VII	Большой пруд в дер. Григорово	Основная масса — Diaptomus graciloides; небольшая примесь Daphnia longispina и Mesocyclops leuckarti
23	21.VII	То же	Почти чистая культура Bosmina coregoni
17	18.VII	Малый пруд в дер. Григорово	Почти чистая культура коловраток — Keratella quadrata
14	16.VII	Временный стоячий водоем около пос. Борок	Почти чистая культура Hemidiaptomus amblyodon; небольшая примесь Daphnia longispina
29	26.VII	Рыбинское водохранилище	Подавляющее большинство Bythotrephes sp. единичные Leptodora kindtii и Bosmina coregoni
4	9.VII	Рыбинское водохранилище (Волжский плес)	Сине-зеленые водоросли Aphanizomenon flos aquae (преобладает) и Microcystis aeruginosa
5	10.VII	Рыбинское водохранилище (прибрежная часть)	То же
7	11.VII	Рыбинское водохранилище (около Зеленого острова)	» »
8	12.VII	То же	» »
16	18.VII	Рыбинское водохранилище (около о-ва Хохотка)	» »
24	23.VII	Рыбинское водохранилище (около Коприно)	» »
28	26.VII	То же	» »
18 21 22	19.VII 21.VII 22.VII	Р. Сутка » » » »	Преобладают диатомовые водоросли: основная масса — Melosira italica; встречаются также Asterionella formosa и Tabellaria; очень небольшая примесь сине-зеленых водорослей (Aphanizomenon flos aquae, A. Scheremet.) и зеленых (Pandorina)

Ранее нами были опубликованы результаты исследования роли иловой микрофлоры стоячих водоемов в миграции кобальта (Ковальский и Летунова, 1959).

В настоящей статье приводятся данные о степени включения водного кобальта[1] стоячих водоемов в фито- и зоопланктон.

МЕТОДИКА

Изучение роли фито- и зоопланктона стоячих водоемов в миграции кобальта проводилось по следующей схеме.

В определенном объеме воды учитывались содержание кобальта и биомасса планктона. В данной биомассе определялось количество кобальта и содержащего кобальт органического соединения — витамина B_{12}. На основании этих величин вычислялись: процент водного кобальта, включенного в планктон; процент кобальта планктона, связанного с витамином B_{12}, и процент водного кобальта, входящего в витамин B_{12} планктона. Указанные величины дают представление о степени включения водного кобальта в фито- и зоопланктон и о степени включения кобальта, содержащегося в планктоне, в витамин B_{12}.

Сбор планктона проводился нами в июле 1958 г. в прудах Некоузского р-на Ярославской обл., а также в Рыбинском водохранилище (в районе пос. Борок) и впадающей в него р. Сутке.

В качестве орудий лова применялись «торпеда», планктонная сетка и планктонный сачок. В табл. 1 приводятся данные, касающиеся времени и места сбора, а также видового состава планктона.

Биомасса определялась путем взвешивания планктона, отфильтрованного через мельничный газ из определенного объема воды и освобожденного от поверхностной влаги промоканием фильтровальной бумагой.

Часть обработанного описанным способом планктона, предназначавшаяся для определения кобальта, высушивалась при температуре 105° и в таком виде хранилась. Перед анализом пробы доводили до постоянного веса. Влажность планктона составляла 82,4—94,3%. Часть планктона, предназначенная для определения в нем витамина B_{12}, фиксировалась 96°-ным спиртом и в таком виде хранилась до анализа. Содержание кобальта в воде и планктоне определялось колориметрическим методом с нитрозо-R-солью (Малюга, 1950), содержание витамина B_{12} в планктоне — пробирочным микробиологическим методом с Escherichia coli 113-3 в качестве тест-объекта (Букин и др., 1954).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В табл. 2 приводятся данные, характеризующие степень включения водного кобальта в биогенную миграцию с помощью планктона (расчеты сделаны на 1 *л* воды).

Из табл. 2 видно, что в воде различных водоемов содержится от 0,82 до 1,9 (среднее 1,2) гамм кобальта на литр. Из них с планктоном связано от 0,0000087 до 0,0062 (среднее 0,000969) гамм кобальта, что составляет от 0,00066% до 0,516% (среднее 0,086%) к общему содержанию этого элемента в воде.

Следовательно, роль планктона стоячих водоемов в миграции кобальта очень невелика. Сине-зеленые водоросли даже в местах большого скопления (биомасса составляла 100 *мг/л*) поглощали лишь 0,516% от общего содержания кобальта в воде. То же самое наблюдалось у Daphnia longispina: с биомассой 67,6 *мг/л* связано только 0,175% от всего водного кобальта.

Таким образом, даже при высокой биомассе планктона в него входит лишь небольшая часть кобальта, содержащегося в воде.

Для понимания процесса биогенной миграции того или другого элемента необходимо знать природу соединений, образующихся в организмах и связывающих на определенный промежуток времени атомы элементов, вовлеченных в миграцию. Только такой подход дает полное

[1] Под термином «водный кобальт» мы подразумеваем весь кобальт, содержащийся в воде в различных формах (в виде минеральных солей, в частичках органических веществ, а также в микроорганизмах и планктоне).

Таблица 2

Роль фито- и зоопланктона стоячих водоемов в миграции кобальта

№ образцов	Содержание кобальта в воде в γ/л	Биомасса планктона в г/м³	Влажность планктона в %	В данной биомассе содержится в γ			Кобальт, включенный в планктон, в % к кобальту воды	Кобальт, входящий в витамин B_{12}, в % к кобальту планктона	Кобальт, входящий в витамин B_{12}, в % к кобальту воды
				кобальта	витамина B_{12}	кобальта, связанного с витамином B_{12}*			
6	1,2	67,6	93,6	0,0021	0,0096	0,00043	0,175	20,4	0,035
11	0,82	17,0	91,4	0,0010	0,0026	0,00017	0,122	17,0	0,020
19	1,0	64,0	94,3	0,0031	0,0107	0,00048	0,310	15,5	0,048
20	1,4	2,0	93,6	0,00031	0,00031	0,0000139	0,0093	10,7	0,00099
2	1,2	0,66	93,4	0,000025	0,000054	0,00000243	0,0021	9,7	0,00020
3	1,9	15,2	92,2	0,00059	0,00304	0,000136	0,031	23,0	0,0071
23	1,9	9,0	91,0	0,00038	0,00045	0,0000182	0,020	4,7	0,00095
17	1,3	0,50	90,3	0,0000087	0,00010	0,0000045	0,00066	51,7	0,00034
14	1,1	1,0	91,7	0,000041	0,000075	0,00000337	0,0037	8,2	0,00031
29	1,2	0,19	93,3	0,0000102	0,0000095	0,00000043	0,00085	4,2	0,000035
4	1,2	8,3	91,4	0,00051	0,000996	0,0000448	0,042	8,8	0,0037
5	1,2	2,0	90,0	0,00014	0,00027	0,0000121	0,011	8,7	0,0010
7	1,2	3,0	91,0	0,00020	0,00043	0,0000194	0,016	9,7	0,0016
8	1,2	4,0	90,2	0,000276	0,00072	0,000032	0,023	11,7	0,0027
16	1,2	10,0	92,4	0,00052	0,0023	0,000104	0,043	20,0	0,0086
24	1,2	8,0	89,0	0,00060	0,00233	0,000105	0,050	17,5	0,0086
28	1,2	100	91,0	0,0062	0,0128	0,000576	0,516	9,3	0,048
18	1,0	6,0	82,4	0,0015	0,00067	0,0000302	0,15	2,0	0,0030
21	1,0	8	89,1	0,00098	0,00065	0,0000293	0,098	2,9	0,00293
22	1,0	9	92,7	0,00098	0,000837	0,0000377	0,098	3,8	0,0037

* В молекуле витамина B_{12} содержится 4,5% кобальта.

представление о путях превращений химических элементов в системе неживая природа — живое вещество (Ковальский, 1957). Относительно кобальта известно, что он входит в состав органического соединения — витамина B_{12}. Этот витамин найден в различных видах фито-и зоопланктона (Ericson and Lewis, 1954; Уэно, 1955; Хасимото и Сато, 1954; Куцева и Букин, 1957). Поэтому представляло интерес изучить, какая часть кобальта, поглощенного из воды планктоном, включается в витамин B_{12}.

Как видно из табл. 2, в планктоне с витамином B_{12} связано от 0,00000043 до 0,000576 (среднее 0,000135) гамм кобальта, что составляет от 2,0% до 51,7% (среднее 12,9%) к кобальту, содержащемуся в планктоне.

Таким образом, в среднем в витамин B_{12} включается лишь небольшая часть кобальта, находящегося в планктоне. Остальной кобальт, поглощенный из воды планктоном, входит, очевидно, в другие соединения, еще неизвестной природы. Наши данные по этому вопросу согласуются с данными В. В. Ковальского и Ю. И. Раецкой (1959). Они показали, что только 14% кобальта, содержащегося в печени животных, связано с витамином B_{12}.

Более наглядно роль фито- и зоопланктона стоячих водоемов в миграции водного кобальта показана в табл. 3.

Таблица 3

Роль фито- и зоопланктона в миграции кобальта (расчеты сделаны на водоем площадью 1 га, глубиной 2 м, объем воды 20 млн. л)

№ образцов	Содержание кобальта в воде в *мг*	Биомасса планктона в *кг*	В данной биомассе содержится в *мг*			Кобальт, включенный в планктон, в % к кобальту воды	Кобальт, входящий в витамин B_{12}, в % к кобальту планктона	Кобальт, входящий в витамин B_{12}, в % к кобальту воды
			кобальта	витамина B_{12}	кобальта, связанного с витамином B_{12}			
6	24000	1352	42	192	8,6	0,175	20,4	0,035
11	16400	340	20	52	3,4	0,122	17,0	0,020
19	20000	1280	62	214	9,6	0,31	15,5	0,048
20	28000	40	2,6	6,2	0,27	0,0093	10,4	0,00096
2	24000	13,2	0,5	1,08	0,049	0,0021	9,8	0,00020
3	38000	304	11,8	60,8	2,72	0,031	23,0	0,0071
23	38000	180	7,6	8,1	0,36	0,20	4,7	0,0095
17	26000	10	0,174	2,0	0,09	0,00066	51,7	0,00034
14	22000	20	0,82	1,5	0,067	0,0037	8,2	0,00031
29	24000	3,8	0,205	0,19	0,0086	0,00085	4,2	0,000035
4	24000	166	10,2	19,9	0,896	0,042	8,8	0,0037
5	24000	40	2,8	5,4	0,242	0,011	8,7	0,0010
7	24000	60	4	8,6	0,388	0,016	9,7	0,0016
8	24000	80	5,52	14,4	0,64	0,023	11,6	0,0027
16	24000	200	10,4	46,0	2,08	0,048	20,0	0,0086
24	24000	160	12,0	46,6	2,1	0,050	17,5	0,0086
28	24000	2000	124	256	11,52	0,516	9,3	0,048
18	20000	120	30,0	13,4	0,604	0,15	2,0	0,0025
21	20000	160	19,6	13,0	0,586	0,098	2,9	0,0029
22	20000	180	19,6	16,7	0,754	0,098	3,8	0,0037

Из табл. 3 видно, что в данном объеме воды в различных водоемах содержится от 16,4 до 38 *г* кобальта. Из них с планктоном связано от 0,174 до 124 *мг* кобальта, причем от 0,0086 до 11,5 *мг* планктонного кобальта включается в витамин B_{12}.

Представляло интерес определить абсолютные количества кобальта, связанные с планктоном в больших водоемах. Приводим расчеты для исследованного нами Рыбинского водохранилища (табл. 4). Из табл. 4 видно, что летом с планктоном связано 27,72 *кг* кобальта, зимой — 5,82 *кг*, из них летом в витамин B_{12} включается 2,91 *кг*, зимой — 0,61 *кг*.

Таблица 4

Роль планктона в миграции кобальта в Рыбинском водохранилище

Сезон	Объем воды в $км^3$	Содержание кобальта в воде в *кг*	Биомасса планктона в *т* *	В данной биомассе содержится в *кг*			Кобальт, включенный в планктон, в % к кобальту воды	Кобальт, входящий в витамин B_{12}, в % к кобальту планктона	Кобальт, входящий в витамин B_{12}, в % к кобальту воды
				кобальта	витамина B_{12}	кобальта, связанного с витамином B_{12}			
Лето	25	30000	440000	27,72	64,68	2,91	0,0924	10,5	0,0097
Зима	25	30000	92500	5,82	13,59	0,61	0,0190	10,4	0,0020

* Суммарная биомасса планктона по Рыбинскому водохранилищу дана на основании рехлетних (1945—1947 гг.) исследований И. Ф. Овчинникова (1950).

Приведенные данные показывают, что в Рыбинском водохранилище могут быть вовлечены планктоном в биогенную миграцию значительные количества кобальта (десятки килограмм) и что биогенная миграция этого элемента подвержена большим сезонным изменениям.

Для того чтобы получить более полное представление о роли различных водных и иловых организмов в миграции кобальта в одних и тех же водоемах, нами было проведено сравнительное изучение степени включения кобальта в витамин B_{12} планктоном и иловой микрофлорой [2].

Результаты представлены в табл. 2 и 5.

Таблица 5

*Роль иловой микрофлоры стоячих водоемов в миграции кобальта при включении его в состав витамина B_{12} **

№ образцов	Место взятия образцов ила и тип водоема	Содержание кобальта на сухой ил		Содержание витамина B_{12} в γ % на сухой ил	Кобальт, связанный с витамином B_{12}, в γ % на сухой ил	% кобальта, входящего в витамин B_{12}, от общего содержания кобальта в иле
		в %	в γ %			
6	Пос. Борок, канава	$4{,}2\cdot10^{-4}$	420	1,57	0,071	0,017
11	Дер. Дьяконово, пруд	$2{,}5\cdot10^{-4}$	250	1,10	0,049	0,019
19	Дер. Прямик, малый пруд	$1{,}2\cdot10^{-4}$	120	1,82	0,081	0,068
20	Дер. Прямик, большой пруд	$1{,}0\cdot10^{-4}$	100	3,30	0,149	0,149
2	Пос. Борок, пруд	$2{,}3\cdot10^{-4}$	230	6,90	0,310	0,134
3	Дер. Григорово, большой пруд	$1{,}2\cdot10^{-4}$	120	3,30	0,149	0,124
4	Рыбинское водохранилище	$4{,}2\cdot10^{-4}$	420	1,30	0,059	0,014
8	Р. Сутка	$3{,}0\cdot10^{-4}$	300	2,72	0,122	0,041

* Эти данные согласуются с данными С. В. Летуновой (1958), полученными для илов стоячих водоемов других районов Ярославской обл. (Петровский, Переславский. Борисоглебский и др.).

Из таблиц видно, что иловая микрофлора включает в витамин B_{12} значительно больше кобальта — от 0,014% до 0,149% (среднее 0,071%) к общему содержанию кобальта в иле — по сравнению с планктоном — от 0,000035% до 0,048% (среднее 0,0098%) и общему содержанию кобальта в воде. Таким образом, иловая микрофлора принимает более активное участие в миграции кобальта путем включения его в витамин B_{12}, чем планктон тех же водоемов.

[2] Методика исследований иловых отложений описана нами ранее (Ковальский и Летунова, 1959).

Таблица 6

Роль различных систематических групп планктонных организмов стоячих водоемов в миграции кобальта

№ образцов	Содержание кобальта в воде в γ/л	Биомасса планктона в *мг/л*	В данной биомассе содержится в γ			Кобальт, включенный в планктон, в % к кобальту воды	Кобальт, входящий в витамин B_{12}, в % к кобальту планктона	Кобальт входящий в витамин B_{12}, в % к кобальту воды
			кобальта	витамина B_{12}	кобальта, связанного с витамином B_{12}			
6	1,2	10	0,00030	0,0014	0,000063	0,025	21,0	0,0052
11	0,82	10	0,00058	0,0015	0,000067	0,070	11,5	0,0081
19	1,0	10	0,00048	0,0016	0,000072	0,048	15,0	0,0072
20	1,4	10	0,00065	0,0015	0,000069	0,046	10,6	0,0049
2	1,2	10	0,00037	0,00082	0,000037	0,031	10,0	0,0031
3	1,9	10	0,00039	0,0020	0,000090	0,021	23,1	0,0047
23	1,9	10	0,00042	0,00045	0,000020	0,025	4,7	0,0010
17	1,3	10	0.000174	0,0020	0,000090	0,018	51,7	0,0069
14	1,1	10	0,00041	0,00075	0,000034	0,037	8,2	0,0031
29	1,2	10	0,00054	0,00050	0,000023	0,045	4,25	0,0019
4	1,2	10	0,00061	0,0012	0,000054	0,051	8,8	0,0045
5	1,2	10	0,00070	0,00135	0,000061	0,058	8,7	0,0050
7	1,2	10	0,00066	0,0014	0,000063	0,055	9,4	0,0052
8	1,2	10	0,00069	0,0018	0,000081	0,057	11,7	0,0067
16	1,2	10	0,00052	0,0023	0,00014	0,050	20,0	0,0086
24	1,2	10	0,00075	0,0029	0,00013	0,062	17,4	0,010
28	1,2	10	0,00062	0,00128	0,000057	0,052	9,3	0,0048
18	1,0	10	0,0025	0,0011	0,000049	0,25	1,9	0,0049
21	1,0	10	0,0012	0,00081	0,000036	0,12	3,0	0,0036
22	1,0	10	0,0012	0,00093	0,000042	0,11	3,8	0,0042

Нами также было проведено сравнение роли различных систематических групп планктона стоячих водоемов в миграции кобальта. Для этого все расчеты были сделаны не на биомассу водоема, как в табл. 2 и 3, а на единицу биомассы. Нами для всех образцов расчеты проведены на биомассу 10 *мг/л* (табл. 6).

Из табл. 6 видно, что роль различных систематических групп планктона в миграции кобальта неодинакова. Наиболее активное участие в миграции кобальта принимают диатомовые водоросли. С ними связано 0,0012—0,0025 γ кобальта (0,11—0,25% от содержания этого элемента в воде). Наименьшее количество кобальта связано с коловратками (0,000174 γ, что составляет 0,013% к содержанию кобальта в воде).

Представители остальных изученных нами систематических групп планктона незначительно отличаются друг от друга по количеству кобальта, вовлеченного ими в миграцию.

Если проследить, какая часть кобальта, находящегося в планктоне, включается в витамин B_{12}, то можно обнаружить большие различия между изученными нами систематическими группами планктона (табл. 6). Так, у коловраток 51,7% содержащегося в них кобальта связано с витамином B_{12}, и только половина входит в состав неизвестных соединений. Наоборот, у диатомовых водорослей в этот витамин включается 1,9—3,8% находящегося в них кобальта, у Bythotrephes sp.— 4,25%, у Bosmina coregoni — 4,7%.

Таким образом, у этих систематических групп планктона основная масса содержащегося в них кобальта связана не с витамином B_{12}, а входит в состав других соединений. У остальных изученных нами представителей планктона в витамин B_{12} входит от 8,7 до 23% содержащегося в них кобальта.

В заключение выражаем глубокую благодарность Ф. Д. Мордухай-Болтовскому, а также всем сотрудникам лаборатории зоопланктона и зообентоса Института биологии водохранилищ АН СССР за помощь при сборе материала и при установлении систематического положения изучавшихся представителей планктона.

ЛИТЕРАТУРА

Букин В. Н., Арешкина Л. Я. и Куцева Л. С., 1954. Микро- и макрометодика определения витамина B_{12}, Биохимия, т. 19, вып. 6.

Вернадский В. И., 1935. Проблемы биогеохимии, Изд-во АН СССР, 1.— 1940, Биогеохимические очерки, Изд-во АН СССР, 40—47.

Виноградов А. П., 1935—1944. Химический элементарный состав организмов моря, Тр. биогеохим. лабор., вып. 3 (1935), вып. 4 (1938), вып. 6 (1944).— 1939. Химический состав планктона, Тр. биогеохим. лабор., вып. 5.

Ковальский В. В., 1957. Новые направления и задачи биологической химии в связи с изучением биогеохимических провинций, Изд-во Мин-ва сельск. х-ва СССР.

Ковальский В. В. и Летунова С. В., 1959. Значение иловой микрофлоры в миграции кобальта и приспособление микроорганизмов к среде в биогеохимических провинциях с различным содержанием кобальта, Докл. АН СССР, т. 126, № 1.

Ковальский В. В. и Раецкая Ю. И., 1959. Изучение синтеза витамина B_{12} с помощью радиоактивного кобальта Co^{60}, Докл. ВАСХНИЛ, вып. 11.

Куцева Л. С. и Букин В. Н., 1957. Морские водоросли и сапропели как источники витамина B_{12}, Докл. АН СССР, т. 115, № 4.

Летунова С. В., 1958. Содержание кобальта и витамина B_{12} в илах стоячих водоемов Ярославской и Костромской областей, Докл. ВАСХНИЛ, вып. 10.

Малюга Д. П., 1946. К геохимии рассеянного никеля и кобальта в биосфере, Тр. биогеохим. лабор., вып. 8.— 1950. Определение малых количеств кобальта в почвах, растительных и животных организмах, в сб. «Методы определения микроэлементов», Изд-во АН СССР.

Овчинников И. Ф., 1950. Краткий очерк Рыбинского водохранилища Тр. биол. ст. «Борок», вып. 1.

Самойлов Я. В., 1929. Биолиты, Научн. хим.-техн. изд-во.

Хасимото и Сато, 1954, приводится по реф. ж. «Биологическая химия», 2257, № 3, 1956.

Уэно, 1955, цит. по реф. ж. «Биологическая химия», 144, № 15, 1956.

Black W. A. P. and Mitchell R. L., 1952. Trace Elements in the Common Brown Algae and in Sea Water, Marine Biol. Assoc. U. K., vol. 30, No. 3.
Ericson L. E. and Lewis L, 1954. On the Occurence of Vitamin B_{12} Factors in Marine Algae, Ark. Kemi, vol. 6, No. 5.

THE ROLE OF PHYTO- AND ZOOPLANKTON OF WATERBODIES IN THE COBALT MIGRATION

V. V. KOVALSKY and *S. V. LETUNOVA*

Institute of Geochemistry and Analytical Chemistry, USSR Academy of Sciences (Moscow)

Summary

The role of phyto- and zooplankton of the waterbodies with stagnant water in the cobalt migration is not great: only 0.00066—0.516% of linked cobalt contained in water is related to plankton. In average, only 12.9% of the cobalt absorbed by the plankton enter the composition of vitamin B_{12}. The microflora of silt incorporates into vitamin B_{12} seven times more cobalt when compared to the plankton of the same waterbodies. Different systematic groups of plankton organisms play a different role in the cobalt migration (diatomous algae bind 0.11—0.25%, rotifers — but 0.013% of the cobalt contained in water). Utilization of the cobalt absorbed by the organisms for the vitamin B_{12} synthesis is especially large in rotifers (51.7%) and very low in diatomous algae, Bythotrephes sp. and Bosmina coregoni (1.9—4.7%).

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1961, том XL, вып. 6

ПРИПОВЕРХНОСТНЫЙ ПЕЛАГИЧЕСКИЙ БИОЦЕНОЗ ЧЕРНОГО МОРЯ

Ю. П. ЗАЙЦЕВ

Одесская биологическая станция Института гидробиологии Академии наук Украинской ССР

При поисках пелагической икры рыб у поверхности Черного моря в верхнем 5—6-сантиметровом слое водной толщи были обнаружены обилие ихтиопланктона (Зайцев, 1959, 1960 а, 1960 б) и высокая концентрация беспозвоночных животных, что заметно отличает этот слой от нижележащих.

Сбор «поверхностного» ихтиопланктона (икра и личинки рыб) обычно осуществляется на малом ходу судна при полном погружении икорной сети в воду. При этом самый верхний слой воды обычно не попадает в сеть. Между тем облов в верхних сантиметрах водной толщи специальными икорными сетями обнаружил скопления ихтиопланктона, значительно превышающие известные концентрации.

Сбор поверхностного зоопланктона осуществляется вертикальным обловом сетью в горизонте 10—0 *м*. Этот способ сбора получил широкое распространение. В идеальном случае при вертикальном лове сеть «вырезает» небольшой столб в приповерхностном слое. Обитатели самого поверхностного слоя теряются в массе организмов, полученных от фильтрации столба воды высотой 10 *м*. При этом они часто активно избегают сети, поднимающейся к поверхности. Таким образом, существующая методика сбора зоопланктона непригодна для изучения населения самого верхнего горизонта.

Сбор фитопланктона посредством вертикальных ловов сетью страдает с этой точки зрения еще более значительными недостатками, а пробы, взятые с помощью батометра, дают образцы «поверхностного» фитопланктона с глубины около 50 *см*.

Мы осуществляем облов приповерхностного слоя морской воды с помощью специально сконструированных сетей. Наиболее проста пирамидальная сеть с прямоугольным входным отверстием. Благодаря поплавкам сеть протягивается в полупогруженном состоянии (Зайцев, 1959).

Многоярусная сеть (рис. 1 и 2) — орудие более детального изучения поверхности моря, при помощи которого производится дифференцированный облов верхнего слоя. Имеются двух-, трех- и пятиярусные орудия лова, каждое из которых состоит из двух, трех или пяти одинаковых пирамидальных сетей с входным отверстием 60×20 *см*. Благодаря поплавкам верхняя сеть погружается в воду всего на 5 *см*. Для сбора массового материала, особенно из числа подвижных форм, применяется специальный полупогруженный трал, имеющий входное отверстие шириной 300 *см* (рис. 3).

Работа с этими орудиями лова производится на стоянке или в дрейфе судна, в условиях ненарушенной стратификации верхних слоев воды. Количественный учет организмов осуществляется в зависимости от скорости прохождения воды через сеть, площади ее входного отверстия и времени нахождения в рабочем состоянии.

Исследования, проведенные нами в различных районах Черного моря в 1958—1960 гг., дают возможность сообщить ряд предварительных сведений относительно животного населения, обитающего под пленкой поверхностного натяжения и в подстилающем слое воды.

Очень характерно обилие пелагической икры в верхнем 5-сантиметровом слое по сравнению с нижележащими (рис. 4, *а — д. л*). Причина



Рис. 1. Пятиярусная планктонно-нейстонная сеть ПНС-5. Общий вид

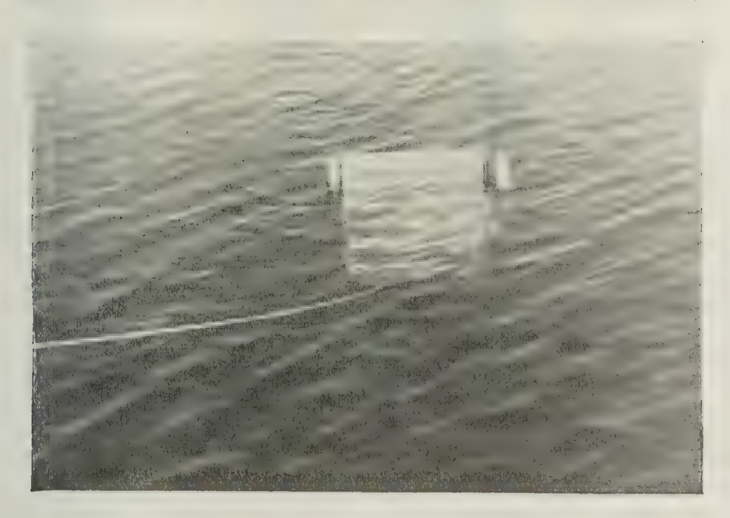


Рис. 2. Сеть ПНС-5 в рабочем состоянии

концентрации икринок в этом слое — их положительная плавучесть, сказывающаяся на вертикальном размещении даже при высоте волн 18 *дм* (рис. 4, *е*). Приводимые на рисунках диаграммы, построенные по данным систематических сборов в нескольких рейсах, показывают, что основная масса пелагической икры в Черном море проходит свое развитие в верхнем 5-сантиметровом слое воды. Здесь же сосредоточиваются личинки многих рыб (рис. 4, *ж — к*), а также мальки кефалевых (Зайцев, 1960*а*), барабули, хамсы, луфаря, морского налима некоторых камбаловых и др

Яркая освещенность верхнего слоя воды повышает роль хроматической адаптации. Среди личинок рыб это достигается различными путями. Личинки хамсы и шпрота, например, сохраняют прозрачность до размеров 30—35 *мм*, оставаясь малозаметными даже при сильном освещении. Почти столь же прозрачными до достижения ими крупных размеров остаются личинки мерланга и морских собачек (Blenniidae).

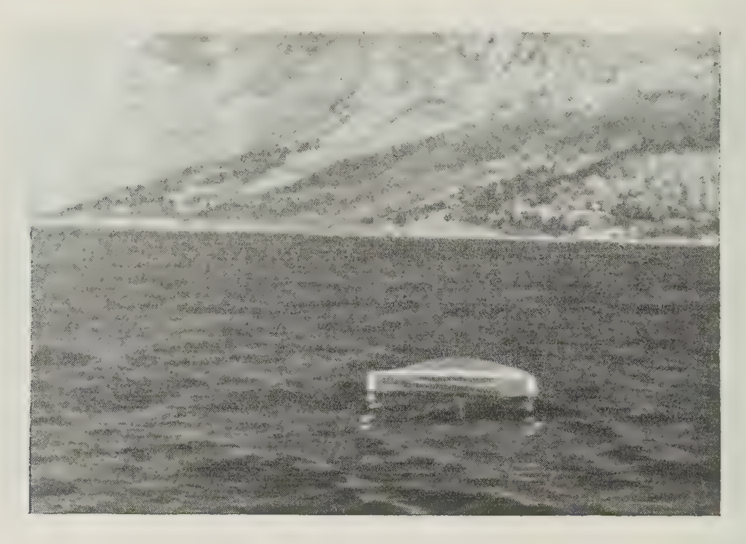


Рис. 3. Нейстонный трал НТ-3 в рабочем состоянии. Величина рамы трала 300×30 *см*

Личинки кефалей (сингиля, остроноса, лобана) имеют окрашенную в сине-зеленый цвет спинную часть тела и ярко-серебристые бока и брюшко уже при длине тела 5 *мм*. Во время волнения, когда поверхность моря покрывалась хлопьями пены, мы вылавливали мальков сингиля с серебристо-белой спиной, которая после помещения рыбок в сосуд с водой через 6—7 мин. приобретала обычный сине-зеленый оттенок. Способность быстро менять окраску говорит о приспособленности мальков кефалей к жизни у поверхности воды.

Темно-синюю спинную часть тела и ярко-серебристые брюшко и бока имеют мальки барабули и морского налима, взрослые особи которых ведут придонный образ жизни и отличаются соответствующей пигментацией.

Скопление личинок и мальков рыб в ограниченном слое воды говорит о том, что в нем следует ожидать обилия пищи. Изучение беспозвоночных поверхностного слоя подтвердило это предположение. Особенно многочисленными оказались здесь ракообразные.

Исключительную приверженность к слою 0—5 *см* проявляют представители семейства Pontellidae — Anomalocera patersoni, Pontella mediterranea, Labidocera brunescens (рис. 5, *а*, *в*, *д*). Эти виды, относившиеся ранее к малочисленным формам черноморского планктона, оказались массовыми обитателями приповерхностного слоя. При большом индивидуальном весе каждой особи они образуют значительную биомассу.

Очень характерна сине-зеленая окраска тела понтеллид, оттенки которой варьируют в зависимости от цвета воды. Особенности вертикального распределения и пигментации понтеллид характеризуют их как группу Copepoda, приспособившуюся к жизни у самой поверхности воды.

Морские тараканы (Isopoda), мегалопы крабов, личинки десятиногих ракообразных (рис. 5, *е — и*) — также типично приповерхностные обитатели. Представители меропланкота особенно многочисленны в приповерхностном слое мелководной зоны, над глубинами до 50 *м*.

Состав животного населения приповерхностного слоя резко обогащается в ночное время. Вечером и ночью сюда поднимается большое

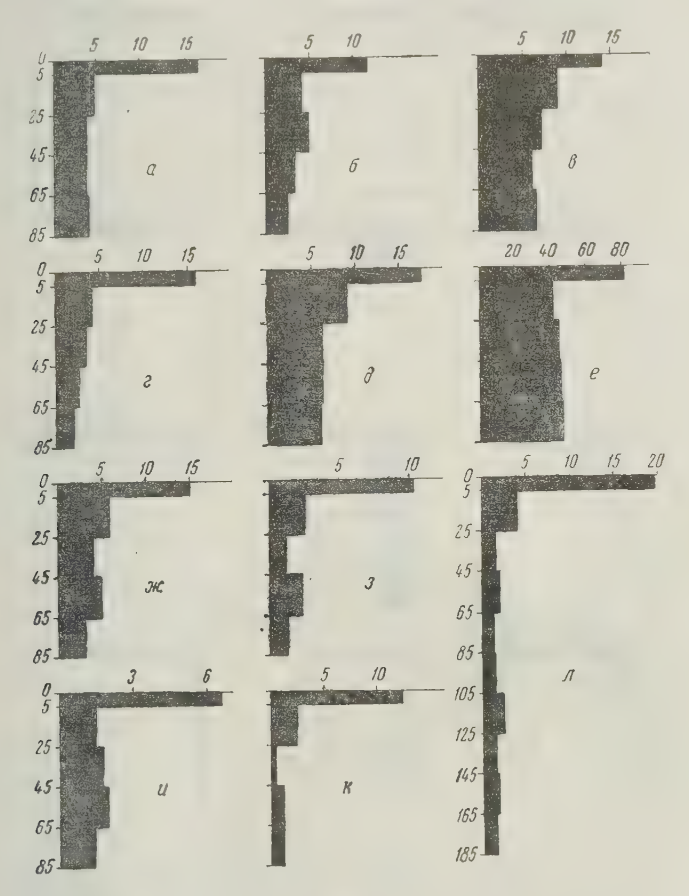


Рис. 4. Вертикальное распределение пелагической икры и личинок рыб у поверхности воды в северо-западной части Черного моря по данным лова пятиярусной планктонно-нейстонной сетью ПНС-5. По горизонтали — экземпляры в 1 $м^3$, по вертикали — глубина в сантиметрах

В среднем за 16 — 27 апреля 1960 г. при высоте волн во время взятия проб 4 — 20 *дм*; *а* — икра Rhombus maeoticus, *б* — икра Pleuronectes flesus luscus, *в* — икра Sprattus sprattus phalericus, *ж* — личинки P. flesus luscus, *л* — икра, **P. flesus luscus** (по данным двукратного лова ПНС-5); в среднем за 4—13 июля 1960 г. при высоте волн во время взятия проб 0—20 *дм*; *г* — икра Trachurus mediterraneus ponticus, *д* — икра Engraulis encrasicholus ponticus, *з* — предличинки и личинки E. encrasicholus ponticus, *и* — предличинки T. mediterraneus ponticus, *к* — личинки Blennius; *е* — икра E. encrasicholus ponticus 7 июля 1960 г. при высоте волн 18 *дм*

количество гаммарид, кумовых, креветок (рис. 5, *к — м*), полихет и других компонентов бентоса и нектобентоса.

Нахождение в приповерхностном слое, наряду с рыбами, множества крупных беспозвоночных также ориентировало на поиски скоплений мелких форм планктона — растительного и животного, обеспечивающего кормом организмы, обнаруженные в столь высокой концентрации.

Уже применение сетей из газа № 21 позволило найти здесь высокую концентрацию личинок моллюсков (Зайцев, 1960б), служащих важной пищей молоди рыб. По подсчетам Л. Г. Коваль (см. таблицу), в пробах зоопланктона из слоя 0—5 *см*, взятых по нашей методике, оказалось

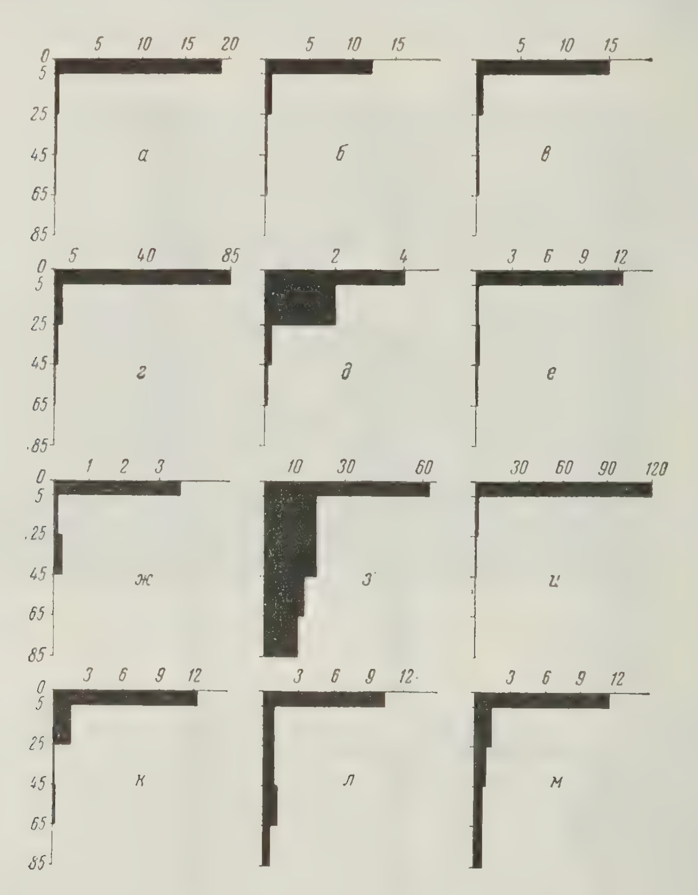


Рис. 5. Вертикальное распределение беспозвоночных у поверхности воды в северо-западной части Черного моря по данным лова пятиярусной планктонно-нейстонной сетью ПНС-5

В среднем за 4—13 июля 1960 г. при высоте волн во время взятия проб 0—20 *дм*: *а* — Pontella mediterranea, *в* — Anomalocera patersoni, *д* — Labidocera brunescens, *е* — Isopoda, *ж* — мегалопы крабов, *з* — личинки Decapoda, *и* — личинки Decapoda при штиле 13 июля 1960 г., *б* — Pontella mediterranea при высоте волн 20 *дм* 8 июля 1960 г., *г* — Anomalocera patersoni при высоте волн 20 *дм* 8 июля 1960 г.; на ночных станциях 4—13 июля 1960 г.: *к* — Leander adspersus, *л* — Cumacea, *м* — Amphipoda

гораздо больше мелких форм, чем в подстилающем слое. Яйца, науплиальные и копеподитные стадии веслоногих встречены нами в желудках личинок, мальков и крупных беспозвоночных, выловленных под поверхностью воды.

В отношении фитопланктона наблюдалась такая же закономерность (Зайцев, 1960б). В период цветения в полупогруженной сети, несмотря на крупноячеистость газа, всегда оказывается больше фитопланктона, чем в более глубоких слоях.

Таким образом, следуя от рыбы (икры, личинок, мальков) к ее требованиям, ее окружению, ее пище (Мантейфель, 1955), удалось обнаружить скопление организмов, населяющих наименее исследованный приповерхностный слой морской воды.

Это скопление приурочено к своеобразной области пелагиали, отличающейся рядом условий существования. Здесь — на грани воды и воздуха иные условия освещения, газового, температурного режимов и других физико-химических факторов, которые не характерны для нижележащих слоев. Возможно что не последнюю роль в жизни этого слоя играют осадки органического и минерального происхождения, непрерывно выпадающие из атмосферы на поверхность воды. Например, в желудке Pontella mediterranea, выловленной в 60 милях от берега, обнаружены споры грибов.

Показательно поглощение инфракрасных лучей (длина волны — 0,9—3,0 μ) в верхних сантиметрах морской воды. Так, на глубину 1 *см* доходят 34,8% световой энергии инфракрасных лучей от общего количества, падающего на поверхность воды. На глубину 10 *см* доходят соответственно 2% световой энергии (Зубов, 1957). Следовательно, верхние несколько сантиметров водной толщи служат тем горизонтом, где задерживается основное количество инфракрасных лучей, играющих важную роль в процессе фотосинтеза зеленых растений.

Количество мелких форм зоопланктона в 1 м³ воды в слоях 0 — 5 и 5 — 35 см (по Л. Г. Коваль). Проба взята 31 октября 1959 г. в северо-западной части Черного моря

Виды и стадии развития		Глубина в *см* 0 — 5	Глубина в *см* 5 — 35
Noctiluca miliaris		4800	—
Synchaeta		4800	1500
Larvae Lamellibranchiata		2400	—
» Gastropoda		600	—
» Polychaeta		1200	—
Oikopleura		600	—
Acartia clausi, Oithona nana, Oithona similis, Calanus helgolandicus, Paracalanus parvus, Pseudocalanus elongatus, Eurytemora affinis	яйца	2400	—
	науплиусы	45600	28200
	копеподитная стадия I	8400	5800
	» » II	4200	3900
	» » III	3600	3900
	Всего	78600	43300

По-видимому, освещенность и другие факторы способствуют развитию под пленкой поверхностного натяжения обильного растительного планктона. Это, в свою очередь, привлекает к поверхности представителей мелкого и крупного зоопланктона, личинок и мальков рыб. Привлечение некоторых форм к поверхности способствует свойственная им положительная реакция на свет.

Приуроченность приповерхностного скопления к определенному биотопу, отличающемуся своеобразными условиями существования, приспособленность типичных компонентов этого скопления к жизни у поверхности воды и наличие трофических связей между отдельными группами организмов свидетельствуют о том, что мы имеем дело со специфическим пелагическим биоценозом.

Этот биоценоз можно назвать гипонейстоном.

Возможность существования биоценоза нейстонного типа (связанного с пленкой поверхностного натяжения) в море до настоящего времени отрицалась, так как предполагалось, что волнения, характерные для больших водоемов, не могут способствовать образованию специфического комплекса организмов непосредственно под поверхностью воды. Мы отмечали, что типичные представители гипонейстона (понтеллиды,

личинки и мальки кефалей и другие) придерживаются своего биотопа даже при значительном волнении (рис. 4, *е*; рис. 5, *б*, *г*). Следует также учитывать, что для многих видов даже кратковременное пребывание в гипонейстоне достаточно для прохождения того или иного этапа их развития, требующего нахождения у поверхности воды.

Материалы, полученные нами в 1958—1960 гг., говорят о важной роли гипонейстона в жизни Черного моря. В гипонейстоне происходит развитие основной массы пелагической икры и личинок рыб. Именно здесь личинки могут найти такую плотность кормовых объектов, которая позволит им преодолеть «критический период» и обеспечить необходимый темп роста. Здесь же находят обильный корм мальки.

Гипонейстон как наиболее плотное скопление гидробионтов в толще воды, привлекает к себе также взрослых планктоноядных рыб. Составляющие иногда основную часть пищевого комка хамсы, ставриды, скумбрии и других рыб мизиды, личинки декапод, гаммариды, кумовые, полихеты добываются в этом слое. Давно обращает на себя внимание несоответствие между видовым составом пищи многих планктофагов и таковым проб зоопланктона, полученных методом вертикальных ловов. Отсутствие или малочисленность крупных беспозвоночных в пробах планктона объясняют обычно их способностью активно избегать орудий лова. На самом деле это несоответствие вызвано тем, что не облавливается слой гипонейстона, где данные организмы скопляются в большом количестве.

«Вскид» мелкой рыбы на поверхность воды свидетельствует, на наш взгляд, о поедании ею гипонейстона. Косяки мелкой рыбы, питающейся у поверхности, привлекают хищных рыб, дельфинов и птиц. Не случайно, что места «вскида» рыбы, скопления дельфинов и птиц соответствуют, по нашим данным, «пятнам» гипонейстона, а в желудках ставриды, скумбрии, пеламиды, наряду с мелкой планктоноядной рыбой, встречаются характерные компоненты гипонейстона — морские тараканы, личинки Decapoda и др.

Птицы и дельфины привлекаются, очевидно, главным образом скоплениями рыб, но известны случаи нахождения в желудках дельфинов типичных гипонейстонных изопод. Птицы также могут поедать непосредственно гипонейстон.

В июле 1960 г. в северо-западной части моря мы наблюдали буревестников (Puffinus puffiuns yelkouan), склевывающих гипонейстон в местах его массового развития. Штиль и относительная близость от судна позволили хорошо пронаблюдать в бинокль движения кормящихся птиц. Прежде, чем опуститься на воду, они пролетали низко над поверхностью, явно высматривая место для посадки. Опустившись, птицы начинали склевывать добычу. При этом птица погружала клюв в воду и, изогнув S-образно шею, делала движение головой вперед таким образом, что клюв проходил некоторое расстояние параллельно поверхности на глубине 2—4 *см*. Это движение показывает, что буревестники хорошо приспособлены к поеданию гипонейстона. После каждого погружения, длившегося 2—3 сек., птица поднимала голову над водой и делала глотательное движение. Кормление у каждой птицы длилось 5—10 мин. и больше, причем в течение 1 мин. мы наблюдали 20—30 погружений клюва в воду. Как показали наши последующие наблюдения, буревестник — хороший индикатор «пятен» гипонейстона, в частности, скоплений личинок и мальков кефалей.

Изложенные данные относительно значения гипонейстона в жизни Черного моря говорят о необходимости его систематического и всестороннего изучения в интересах гидробиологии, ихтиологии и промыслового дела.

Немногочисленные литературные сведения косвенно свидетельствуют о том, что гипонейстон характерен не только для Черного моря. Недав-

но было описано интересное сообщество парусника Velella lata, свойственное значительной акватории Тихого океана (Савилов, 1956). Компоненты этого плейстонного биоценоза находят на паруснике пристанище, защиту и даже субстрат для откладывания икры.

Качественные сборы в верхнем 30-сантиметровом слое воды обнаружили, кроме описанного сообщества, обилие понтеллид и других беспозвоночных синего цвета (Гейнрих, 1960). Можно ожидать, что дифференцированный и количественный облов тех же вод многоярусными сетями обнаружит приуроченность понтеллид к значительно более тонкому слою воды и выявит большее обилие жизни на этом горизонте по сравнению с нижележащими. Опубликованные сведения позволяют предположить в Тихом океане существование приповерхностного скопления организмов (аналогичного черноморскому гипонейстону), среди которых выделяется своеобразное сообщество животных, группирующихся вокруг парусника и имеющее в связи с этим плейстонный характер.

ЛИТЕРАТУРА

Гейнрих А. К., 1960. О приповерхностном планктоне центральной части Тихого океана, Тр. Ин-та океанол., т. 41.

Зайцев Ю. П., 1959. К методике сбора пелагической икры и личинок рыб в районах моря, не подверженных значительному опреснению, Зоол. ж. т. XXXVIII, вып. 9.— 1960а. Особенности размножения кефалей (Mugilidae) Черного моря, Зоол. ж. т. XXXIX, вып. 10.— 1960 б. Про існування біоценозу нейстону в морській пелагіалі Наукові зап. Одеськ. біол. станц., вып. 2.

Зубов Н. Н., 1957. Океанографические таблицы, Гидрометиздат.

Мантейфель Б. П., 1955. Основы разведки рыбы, Тр. совещ. по вопр. поведения и разведки рыб.

Савилов А. И., 1956. Плейстонный биоценоз сифонофоры Velella lata Ch. et Eys в Тихом океане. Докл. АН СССР, т. 110, № 3.

SURFACE PELAGIC BIOCOENOSE OF THE BLACK SEA

Yu. P. ZAITZEV

Odessa Biological Station, Institute of Hydrobiology, Academy of Sciences of the Ukrainian SSR

Summary

By means of catching devices of original construction a previously unknown biocoenose, hyponeuston, has been studied which inhibits the upper 5—6 *cm* water layer of the Black Sea. Many of its components are adapted to the dwelling under specific conditions at the interphase between air and aquatic media.

The great role played by the hyponeuston in the life of the water body particularly in the natural reproduction of fish stock with pelagic eggs is shown.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1961, том XL, вып. 6

О РАЗВИТИИ И РАСПРОСТРАНЕНИИ КЛЕЩА DERMACENTOR MARGINATUS SULZ. В УСЛОВИХ ГОРНО-ЛЕСНОГО КРЫМА

Т. Г. МЕЛЬНИКОВА

Крымский государственный заповедник

Известно, что клещ Dermacentor marginatus Sulz. играет существенную роль в поддержании природной очаговости и трансмиссивной передаче туляремийной инфекции, возбудителя весенне-летнего энцефалита и риккетсиоза. Кроме того, он играет важную роль как паразит и переносчик гемоспоридиозов домашних животных.

В условиях горно-лесного Крыма этот вид клеща распространен довольно широко и часто нападает на человека, а также на домашних и хозяйственно ценных диких животных. Следовательно, изучение распространения и развития этого клеща важно для выявления эпидемиологического значения, обоснования мер борьбы и профилактики в Крымской обл., являющейся здравницей СССР.

Материалом для данной статьи послужили 3-летние (1952—1954) сборы клещей с растений, домашних и диких животных, а также наблюдения, проведенные за их развитием в лесах горного Крыма, территория которого в основном лежит в границах Крымского государственного заповедника им. В. В. Куйбышева.

Хозяева. Для выявления круга хозяев нами производился систематический сбор клещей почти со всех видов животных, населяющих указанную территорию. Всего обследовано 546 диких и домашних животных (табл. 1). Основными хозяевами клеща являются дикие живот-

Таблица 1

Список хозяев клеща Dermacentor marginatus

Виды животных	Колич. обследованных животных	Из них с клещами	Колич. собранных клещей					
			Личинки	Нимфы	Взрослые			Макс. на 1 животное
					Самцы	Самки	В средн. на 1 зараженное животное	
Олень	40	12	0	0	36	19	4,6	18
Косуля	52	2	0	0	2	0	1	1
Муфлон	13	6	0	0	10	5	2,5	4
Лиса	10	5	0	0	13	4	3,4	4
Заяц	25	20	431	97	5	3	26,5	192
Белка	20	4	5	1	1	0	1,7	5
Мышь лесная	40	20	84	10	0	0	4,7	9
» желтогорлая	45	23	103	18	0	0	5,2	7
Полевка обыкновенная	80	30	187	30	0	0	7	14
Коровы	91	35	0	0	50	24	2,1	12
Лошади	20	3	0	0	2	1	1	2
Собаки	20	5	0	0	3	2	1	2
Свиньи	20	2	0	0	1	1	1	1

ные (табл. 1). Так, хозяевами взрослых клещей служат олени, муфлоны, лисы, зайцы. «Основной баланс» взрослых клещей в природе поддерживается главным образом оленями, муфлонами и лисами. Незначительное паразитирование взрослых клещей на косулях объясняется тем, что они, как правило, держатся в чаще леса, где D. marginatus встречается единично. Роль домашних животных как прокормителей взрослых клещей можно считать ограниченной из-за малочисленности их на данной территории.

Хозяевами личинок и нимф клеща служат зайцы, мышевидные грызуны и реже — белки. Наибольшая заклещеванность отмечена на зайцах. Кроме того, нами было обследовано 150 птиц разных видов и 20 прытких ящериц, на которых D. marginatus отсутствовал.

Сезонная активность. Многочисленные наблюдения показали, что нападение взрослых клещей на животных происходит только в определенные сезоны года. Однако в зависимости от высоты местности пики сезонной активности клещей имеют определенные сдвиги. Так, в межгорных долинах, в пределах высот 400—700 *м* над ур. м., максимальное паразитирование взрослых клещей приходится на ранневесенний и позднеосенний периоды. В межгорных долинах в наиболее пониженных местах (300—400 *м*) на открытых полянах южных склонов гор, хорошо прогреваемых солнцем, отдельные экземпляры клещей были сняты с диких животных в декабре, январе и феврале. В пределах высот 1050—1100 *м* над ур. м. большинство взрослых клещей нападает на своих хозяев поздней весной и ранней осенью.

Еще бо́льшие сдвиги сезонной активности взрослых клещей отмечены в безлесной зоне гор, в пределах высот 1200—1500 *м*. На этих высотах максимальное количество клещей нападает на своих хозяев в начале июня. Осеннее паразитирование клещей на животных почти не наблюдалось.

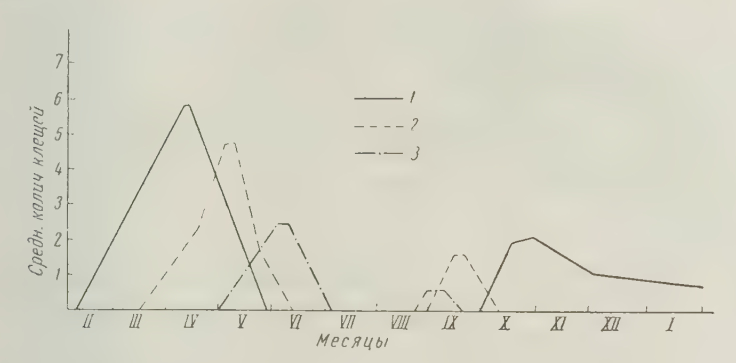


Рис. 1. Сезонность паразитирования взрослых клещей Dermacentor marginatus на диких животных, обитающих на разных высотах

Высота над уровнем моря: *1* — 400—700 *м*; *2* — 1050—1100 *м*; *3* — 1200—1500 *м*

Сезонная активность личинок и нимф также зависит от высоты местности. Если в пределах высот 400—700 *м* нападение личинок на грызунов отмечено в середине мая, то на высоте 1050—1100 *м* (на открытых полянах букового леса) — в середине июня, а на высоте 1200—1500 *м* (в безлесной зоне гор) — лишь в начале июля. Аналогичное явление наблюдается и у нимф.

Следует отметить, что с увеличением высоты сроки паразитирования личинок и нимф, как и взрослых клещей, становятся более сжатыми. Особенно характерно это явление для максимальных высот.

Сезонная активность клещей в зависимости от высоты местности показана на рис. 1 и 2.

Развитие. Методика разведения и содержания клещей в природных условиях заимствована у Г. В. Сердюковой (1948) [1].

Для опытов были сняты с оленей вполне напитавшиеся 45 самок клещей и помещены под травостой в лесную подстилку (на глубину 4—5 *см*) в разные стации. Всего было заложено 45 садков, по 15 в каждой стации. Краткую характеристику стаций приводим ниже.

1. Открытая поляна представляет собой пастбище диких копытных с хорошо развитым травяным покровом, слагающимся из разнотравья. На поляне обитает большое количество мышевидных грызунов; превалирует по численности обыкновенная полевка.

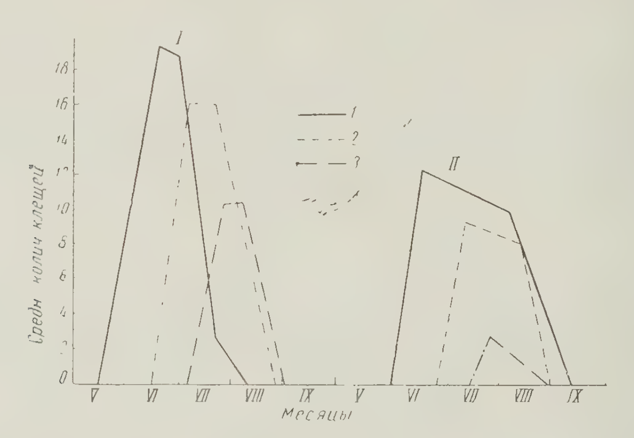


Рис. 2. Сезонность паразитирования личинок и нимф Dermacentor marginatus на грызунах, обитающих на разных высотах

I — личинки; *II* — нимфы; остальные обозначения те же, что на рис. 1

Среднемесячная температура воздуха с апреля по октябрь колебалась от 14,5 до 13,5°, достигая максимума в июле (23,7°). Температура поверхности почвы составляла соответственно 16,5, 13 и 25°. Относительная влажность воздуха за весь период колебалась от 65 до 77%.

2. Затененная поляна представляет собой прогалину в широколиственном лесу, мало освещенную солнцем. Травостой развит слабо и слагается преимущественно из злаковых и бобовых растений. Среднемесячная температура воздуха и поверхности почвы в сравнении с открытой поляной была ниже на 2—3°. Влажность воздуха, наоборот, была выше на 5—7%.

3. Чаща леса слагается из ассоциации высокоствольного бука, дуба, ясеня, клена и других пород деревьев. Травяной покров весьма скуден, местами отсутствует совершенно. Поверхность почвы густо покрыта старой опавшей листвой, под которой находится постоянно сырой слой почвы. Среднемесячная температура воздуха была здесь самой низкой и составляла в апреле 9,3, июле 18 и октябре 9°. Температура поверхности почвы соответственно равнялась 9,1; 19; 8,2°. Относительная влажность воздуха была самой высокой — от 78 до 87%. Все три стации находились в зоне долинного леса на высоте 450—500 *м* над ур. м.

Период созревания сытых самок зависел от различия стаций и периода проведения опыта. Наиболее сжатые сроки яйцекладки наблюдались у самок в условиях открытой поляны, более растянутые — в чаще леса (табл. 2).

Количество яиц, отложенных одной самкой, в среднем составляло 3700—4000 шт. Наибольшей продуктивности самки достигали в первые 10 дней. На протяжении этого периода самки откладывали ежедневно по 160—248 яиц. Однако в дни похолоданий с резким понижением температуры откладка яиц прекращалась.

Из табл. 3 видно, что развитие яиц и выход из них личинок проходили быстрее всего на открытой поляне, причем в этой стации выход

[1] Г. В. Сердюкова, 1948. Метод определения продолжительности цикла развития у клещей семейства Ixodidae, Паразитол. сб. Зоол. ин-та АН СССР, т. X.

Таблица 2

Сроки созревания самок Dermacentor marginatus, продолжительность яйцекладки и развития яиц (1953 г.)*

№ самок	Дата снятия сытых самок и помещения их в садок	Созревание самок в днях	Яйцекладка		Продолжительность яйцекладки в днях	Созревание яиц в днях
			начало	конец		
			Открытая поляна			
4	15.IV	20	5.V	6.VI	32	20
18	28.IV	16	14.V	12.VI	29	18
31	20.V	15	4.VI	28.VI	24	17
			Затененная поляна			
7	15.IV	35	20.V	3.VII	44	43
23	28.IV	28	26.V	1.VII	36	36
36	20.V	20	9.VI	7.VII	28	26
			Чаща леса			
13	15.IV	49	3.VI	28.VII	55	59
29	28.IV	39	6.VI	15.VII	39	57
42	20.V	24	13.VI	15.VII	32	52

* Во избежание громоздкости таблиц данные в табл. 2—5 приводятся лишь по 9 самкам сроки развития которых сходны со средними данными развития остальных самок.

личинок наблюдался уже в процессе яйцекладки, чего не было в чаще леса. Быстрому развитию яиц на открытой поляне благоприятствует наличие развитого травостоя с мощной подстилкой из сухой травы, достаточная прогреваемость поляны, постоянная циркуляция воздуха и отсутствие избыточной влажности. 8 июня из садков, находившихся в чаще леса, часть яиц была взята и помещена на открытую поляну. Развитие яиц завершилось почти одновременно с теми, которые постоянно находились здесь. Яйца, перенесенные с открытой поляны в чащу леса, отстали в своем развитии почти вдвое.

Таблица 3

Сроки выхода личинок Dermacentor marginatus (1953 г.)

Дата выхода личинок		Продолжительность выхода личинок в днях	% выхода личинок из яиц
первых	последних		
Открытая поляна			
25.V	10.VI	16	90%
1.VI	16.VI	15	
21.VI	1.VII	10	
Затененная поляна			
2.VII	20.VII	18	70%
1.VII	19.VII	18	
5.VII	20.VII	15	
Чаща леса			
1.VIII	28.VIII	27	40%
2.VIII	30.VIII	28	
4.VIII	28.VIII	27	

Массовая активность голодных личинок. Для определения активности личинок мы выделяли несколько садков из каждой стации. Затем от каждого потомства брали личинок в возрасте от 2 до 20 дней и подсаживали на кроликов через каждые двое суток. В наибольшем количестве (70—90%) присасывались личинки 6—8-дневного возраста, значительно меньше (10—30%) — 10—16-дневного возраста и единично (1—3%) присасывались личинки 18—20-дневного возраста.

Личинки, вылупившиеся в чаще леса в начале августа, гибли на 51—72-й день; массовая гибель их наблюдалась на 54—59-й день. Личинки, вышедшие из яиц в конце августа, гибли на 24—49-е сутки; массовая же гибель происходила на 30—35-й день. Личинки, вышед-

шие в первой половине сентября, гибли на 14—16-й день. Из этого следует, что продолжительность жизни голодных личинок зависит от времени их вылупления. Как правило, личинки, вышедшие в осеннее время, гибли быстрее. Продолжительность жизни голодных личинок на полянах, к сожалению, проследить не удалось.

Метаморфоз личинок. По мере наступления массовой активности голодных личинок (она наступала в разное время; на открытой поляне в июне, на затененной поляне в июле, в чаще леса — в августе) мы брали их по 1000 экз. из каждого садка и подсаживали на кролика для кормления. Напитавшихся личинок вновь помещали в садок.

Таблица 4

Сроки линьки личинок Dermacentor marginatus в нимф (1953 г.)

Дата помещения сытых личинок в садок	Линька личинок в нимф: начало	Линька личинок в нимф: конец	Число дней покоя от момента помещения в садок до конца линьки в нимф	% личинок, перелинявших в нимф
Открытая поляна				
8.VI	22.VI	30.VI	14—21	80%
10.VI	26.VI	9.VII	16—28	
19.VI	8.VII	13.VII	18—24	
Затененная поляна				
10.VII	5.VIII	18.VIII	26—40	50%
12.VII	7.VIII	21.VIII	27—41	
16.VII	8.VIII	29.VIII	23—44	
Чаща леса				
8.VIII	8.IX	7.X	30—40	10%
10.VIII	15.IX	9.X	36—60	
13.VIII	20.IX	18.X	38—66	

Таблица 5

Сроки линьки нимф Dermacentor marginatus в имаго (1953 г.)

Даты помещения сытых нимф в садок	Линька нимф в половозрелых клещей: начало	Линька нимф в половозрелых клещей: конец	Число дней покоя от момента помещения в садок до конца линьки в клещей	% перелинявших нимф
Открытая поляна				
9.VII	14.VIII	29.VIII	36—51	72%
12.VII	20.VIII	2.IX	38—52	
20.VII	22.VIII	10.IX	33—52	
Затененная поляна				
18.VIII	В марте 1954 г.		185—200	30%
23.VIII				
27.VIII				
Чаща леса				
9.X	В конце апреля 1954 г.		210	6,6%

Из табл. 4 видно, что наиболее благоприятной стацией для метаморфоза личинок и наибольшего выхода нимф (80%) оказалась открытая поляна. На остальных стациях процесс развития личинок был более продолжительным (в зависимости от стации до 2—3 мес.). Если на открытой поляне метаморфоз личинок закончился в конце июня — начале июля, то в чаще леса он наблюдался еще в середине октября.

Массовая активность голодных нимф. Наибольшая активность голодных нимф на открытой поляне отмечалась в середине июля, на затененной поляне — во второй половине августа; в чаще леса она наблюдалась лишь у единичных нимф в начале октября. Одновременно на лесных полянах было отмечено наибольшее паразитирование нимф на грызунах в июне-июле.

Нимфы в условиях открытой поляны голодали 38—46, на затененной поляне 50—62 дня. Нимфы, находившиеся в чаще леса и оставленные в садках 22 сентября, при осмотре 25 ноября были живыми, причем последние 20 дней были почти неподвижны, сидели на одном месте, прижавшись к стенкам садка. 26 ноября выпал снег. Садки вновь были вскрыты только весной следующего года. Все нимфы в них оказались погибшими. Следовательно, они способны жить только один сезон.

Метаморфоз нимф. Из табл. 5 видно, что нимфы, накормленные 9, 12 и 20 июля и помещенные на открытую поляну, завершили метаморфоз в августе-сентябре, т. е. спустя 33—52 дня.

На затененную поляну сытые нимфы были помещены 18, 23, 27 августа. Ни в одном случае метаморфоз нимф в данном сезоне не завершился; все нимфы зимовали в садках. В начале марта нимфы начали линять и в течение 15 дней превратились в имаго. В чаще леса, куда было помещено 30 нимф 9 октября, линьки в течение данного сезона не наблюдалось. Нимфы зимовали до весны. Всего перелиняло две нимфы в конце апреля.

Массовая активность взрослых клещей. Наибольшая активность взрослых клещей на открытой поляне отмечалась в октябре, что совпало с сезонной численностью взрослых клещей на диких животных. На затененной поляне и в чаще леса, августовские нимфы не успевали перелинять в данном сезоне во взрослых клещей и оставались зимовать. Следовательно, вышедшие из них самцы и самки становятся активными только весной следующего года.

Проявление активности у взрослых клещей, вышедших на затененной поляне и в чаще леса в весеннее время, указывает на то, что высокий весенний подъем заклещевания диких животных осуществляется как за счет зимовки сытых нимф и их ранне-весеннего метаморфоза, так и перезимовавших взрослых клещей. Осенняя активность клещей осуществляется только за счет новой генерации взрослых клещей, вышедших из нимф главным образом в августе; поэтому осенний пик ниже весеннего.

Наиболее благоприятные условия для развития всех фаз клещей имеются на открытых полянах, вследствие чего данный вид в условиях горно-лесного Крыма приурочен к открытым стациям — полянам лугового типа. Закрытые стации (небольшие затененные поляны, лес) менее благоприятны и препятствуют нормальному развитию клещей. Основной причиной гибели клещей в закрытых стациях является высокая влажность, вследствие чего яйца, личинки и нимфы поражаются плесневым грибком. Пониженные температуры в горах, тем более в закрытых стациях, также служат существенным фактором, замедляющим развитие клещей.

Природные очаги. Для выявления природных очагов D. marginatus мы производили на всех зонах горно-лесного Крыма систематический отлов и отстрел диких животных, сбор клещей на растительности в различных массивах леса, на открытых затененных полянах, по обочинам лесных троп и на яйле.

В результате было выяснено, что этот вид клеща в горно-лесном Крыму распространен на ограниченной территории. Он концентрируется главным образом на лесных полянах, в пределах высот 400—700 и 1050—1100 *м* над ур. м. Наибольшая численность их совпадает с участками высокой плотности грызунов. Особо высокая плотность клещей наблюдалась на открытых, хорошо прогреваемых полянах.

Поляны используются дикими копытными для пастбищ и лежек, за счет чего обеспечивается питание взрослых клещей. Сытые самки клещей обычно здесь же отпадают и откладывают яйца. Обилие грызунов благоприятствует прокормлению массы личинок и нимф, а благоприятный микроклимат обусловливает массовое развитие клещей.

Проведение ряда мероприятий может привести к резкому снижению численности клещей: 1) истребление грызунов как основных прокормителей юных стадий клещей; 2) кормушки с солью, выставляемые для оленей на полянах, следует переместить в тенистые места, где клещ практически не развивается; 3) наряду с общепринятыми мерами борьбы с клещами с помощью акарицидов, следует производить отстрел зайцев и лис, особенно на опушках леса.

ON THE DEVELOPMENT AND DISTRIBUTION OF THE TICK DERMACENTOR MARGINATUS SULZ. UNDER THE CONDITIONS OF THE MOUNTAIN-FOREST CRIMEA

T. G. MELNIKOVA

State Preserve of the Crimea

Summary

Most favourable conditions for the development of all the tick stages are to be found in glades. The main cause of tick death in closed stations (small shaded glades, forest) is the high humidity as the result of which eggs, larvae and nymphs of ticks become attacked by mould fungus.

Ticks concentrate in forest glades within the range of height from 400—700 and 1050—1100 *m* above the sea level, This is determined by wild ungulates' using these glades as pastures and as their site of rest at the expense of which nutrition of adult ticks is provided, and by the abundance of rodents ensuring food for larvae and nymphs, as well as by favourable microclimate determining mass development of ticks.

Measures resulting in a sharp decrease of the tick number are listed.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1961, том XL, вып. 6

ОБЗОР ФАУНЫ ЗЕМЛЯНЫХ БЛОШЕК КРЫМА (COLEOPTERA, CHRYSOMELIDAE, HALTICINAE)

Д. С. ШАПИРО

Кафедра энтомологии Харьковского государственного университета

Изучение фауны насекомых Крыма представляет значительный интерес. Сложное геологическое прошлое, географическое положение, своеобразие ландшафтных зон — все это наложило свой отпечаток на формирование энтомофауны Крыма, в данном случае фауны жуков из семейства листоедов, подсемейства земляных блошек.

Несмотря на то, что изучение крымских жуков издавна привлекало внимание многих исследователей (например, работы В. Г. Плигинского, 1911, 1912, 1913, 1916, 1928 и др.(, по фауне Halticinae имеются лишь небольшие разрозненные сведения (Буковский, 1936; Калинникова, 1932; Линдеман, 1871; Heikertinger, (1940, 1944, 1948, 1951 и др.).

В предлагаемой работе приводятся результаты исследований фауны Halticinae, проведенных в Крыму на протяжении ряда лет.

Исследования производились в горно-лесном поясе и в степной части полуострова в 1954—1957 гг. преимущественно во время экспедиций по изучению фауны насекомых энтомологами Харьковского университета — С. И. Медведевым, Д. С. Шапиро, Г. Н. Левчинской.

В горно-лесной части фауна насекомых изучалась на территории Крымского государственного заповедника, в ряде пунктов Ялтинского и Судакского лесничеств, в окрестностях Карадагской биологической станции, на горе Агармыш и прилегающих к ней участках, на морском побережье в районе с. Рыбачьего.

В степной зоне были исследованы Тарханкутский п-ов и ряд участков в Присивашье. Кроме того, были просмотрены коллекции Зоологического института АН СССР в Ленинграде, сборы К. В. Арнольди и его сотрудников (определены автором) и литературные источники.

Из Крыма известно 135 видов блошек. По занимаемым ареалам обнаруженных в Крыму земляных блошек можно подразделить на несколько групп.

1. Голаркты. Сюда относятся: Chalcoides fulvicornis, Haltica oleracea, Phyllotreta undulata, Longitarsus pratensis (3%).

2. Виды, широко распространенные в Палеарктике: Chalcoides aurata, Phyllotreta vittula, Ph. nemorum, Ph. ochripes, Mantura rustica, Aphthona nonstriata, Chaetocnema mannerheimi, Ch. concinna, Ch. meridionalis, Longitarsus parvulus, L. luridus, L. ganglbaueri, L. rubiginosus, L. succineus, L. melanocephalus, L. suturalis L., L. longiseta (12,5%).

3. К широко распространенным европейским видам относятся: Psylliodes affinis, Hermaeophaga mercurialis, Longitarsus atricillus (2,2%).

4. Среднеевропейские виды: Crepidodera transversa, C. crassicornis, Haltica brevicollis, H. quercetorum, Podagrica fuscicornis, Batophila rubi, Aphthona abdominalis, Longitarsus lateripunctata subsp. personatus, Chaetocnema compressa, Longitarsus foudrasi, Dibolia rugulosa (8, 1%).

5. К западноевропейским видам относится Sphaeroderma testaceum (0,5%).

6. Восточноевропейские виды представлены Batophila fallax, Aphthona nigriscutis, Dibolia depressiuscula (2,2%).

7. Степные виды: Phyllotreta erysimi, Ph. fucata, Ph. procera, Ph. nodicornis, Aphthona lacertosa, A. sarmatica, A. gracilis, A. czwalinai, Dibolia metallica, D. cryptocephala, Psylliodes isatidis (8,1%).

8. Горным южноевропейским видом является Longitarsus minusculus (0,7%).

9. Средиземноморские виды: Epithrix atropae, E. pubescens, Podagrica malvae, P. menetriesi, Phyllotreta atra, Ph. nigripes, Aphthona pallida, A. flaviceps, A. lutescens, A. euphorbiae, A. nigriceps, A. atrovirens, Longitarsus obliteratus, L. anchusae, L. linnaei, L. longipennis, L. nigrofasciatus, L. exoletus, L. ballotae, L. aeruginosus, L. ochroleucus, L. nanus, L. membranaceus, L. tabidus, Chaetochema tibialis, Ch. schefileri, Ch. concinna, Ch. conducta, Ch. hortensis, Psylliodes attenuata, P. napi, P. cryptocephala, P. cyanoptera, P. cuprea, P. hyosciami P. chalcomera, P. dulcamarae, P. marcida, P. instabilis, P. circumdata (30,4%).

10. Балканские виды представлены: Derocrepis serbica, D. graeca (1,4%).

11. Крымско-малоазиатский вид — Longitarsus jailensis (0,7%).

12. Крымско-кавказский эндемик — Haltica hampei (0,7%).

13. Крымский эндемик — Derocrepis serbica jailensis (0,7%).

14. Среднеазиатские виды представлены Phyllotreta weiseana, Ph. turcmenica schreineri, Chaetocnema nebulosa, Ch. breviuscula.

Таким образом, видно, что фауна Halticinae Крыма далеко неоднородна по происхождению и преобладающее место в ней занимают европейские и средиземноморские виды.

Целый ряд видов, преимущественно средиземноморского происхождения, характерен для горно-лесного пояса. Это — Aphthona nigriceps, D. serbica jailensis, Longitarsus minusculus, L. lateripunctatus subsp. personatus L. jailensis, Psylloides marcida, P. circumdata, P. instabilis. Виды эти по степной зоне Крыма не распространяются. Некоторые из указанных видов являются общими с другими горными районами СССР. Например, A. nigriceps, P. marcida, P. circumdata известны из северозападной части Кавказа, Psylliodes instabilis встречается также в Закарпатье и на Кавказе, L. lateripunctatus subsp. personatus известен из Кодров Молдавской возвышенности и Закарпатья.

Существенные отличия среди горных видов блошек отмечаются в размещении их по вертикальным зонам. Например, выяснено, что большинство из них в верхнюю часть горного пояса не распространяется, но отдельные виды преобладают именно в этой части зоны. Сюда относятся L. jailensis, D. serbica jailensis, P. instabilis, P. marcida. В горной части полуострова крайне обыкновенны среди земляных блошек обитатели равнинного ландшафта, широко распространенные на юге европейской части СССР.

Ряд отличительных черт находим в размещении блошек по биотопам. Обычны в широколиственном лесу Batopila fallax на зарослях ежевики, Derocrepis serbica jailensis на участках с мотыльковыми, Aphthona nigriceps; из обитателей открытых ландшафтов наиболее обыкновенны A. gracillis, Phyllotreta vittula, Longitarsus anchusae, L. linnaei, L. luridus, L. ballotae.

Из дендрофилов здесь обнаружены на дубах Haltica quercetorum, на ивах Chalcoides fulvicornis, на осинах и ивах — Ch. aurea, на узколистных ивах — Ch. aurata, на осинах и ивах — Ch. nitidula, на зарослях серебристого тополя — Ch. lamina. В лесу под древесным пологом обнаружена Hermaeophaga mercurialis на Mercurialis perennis.

Наибольшим видовым разнообразием отличаются опушки, поляны и увлажненные участки. На опушках и полянах чаще всего встречались Derocrepis serbica jailensis, D. serbica serbica, Longitasus jailensis, L., nanus, L. aeruginisus, L. lycopi, L. rubiginosus, Chaetocnema hortensis, Pspliodes instabilis, P. affinis. На полянах со степной растительностью преобладали Phyllotretta nigripes, Aphthona abdominalis, A. lacertosa, Longitarsus obliteratus, Dibolia depressiuscula, D. metallica. Как и на полянах, основными обитателями опушек были виды, широко распространенные на равнинных ландшафтах. Среди последних представлены многочисленными видами Aphthona, Longitarsus, Dibolia и Psylliodes.

На безлесных вершинах — яйлах чаще других встречались из горных видов Derocrepis serbica jailensis, Longitarsus jailensis, Psyllodes

instabilis. Довольно разнообразен здесь видовой состав равнинных блошек, из которых наиболее обыкновенны Phyllotreta vittula, Ph. atra, Ph. nodicornis, Aphthona flaviceps, Longitarsus aeruginosus, Chaetocnema tibialis, Ch. breviuscula.

В зоне букового леса (ниже 1300 *м*, в отдельных местах спускается до 600—500 *м*) наиболее бедна фауна в чистых буковых насаждениях благодаря слабо развитому покрову и большой затененности. Например, на северном отроге Черной горы в этих условиях были обнаружены виды из рода Chalcoides, благодаря произрастающим здесь кое-где осинам и ивам, Haltica oleracea, Phyllotreta ochripes.

Склоны гор также отличаются своеобразием видового состава блошек. Например, на известковых обнажениях преимущественно на высоте 600—700 *м*, наиболее обычны Phyllotreta procera, Ph. fucata, Aphtona flaviceps, Chaetocnema breviuscula. На ксерофитных склонах встречаются Plyllotreta nodicornis, Longitarsus membranaceus, L. tabidus, L. minusculus, L. exoletus, Chaetocnema tibialis, Dibolia depressiuscula, D. rugulosa и др. На склонах с луговой растительностью нередко встречаются Podagrica malvae, P. fuscicornis, Phylotreta atra, Ph. nigripes, Aphthona pallida, Dibolia metallica, Psylliodes isatidis.

Фауна Halticinae речных долин в горном поясе почти не отличается от фауны аналогичных участков в равнинных условиях сопредельных районов Украины. Здесь мы также находим из числа гигрофилов Aphthona lutescens, A. nonstriata, Chaetocnema mannerheimi, Longitarsus lycopi, L. rubiginosus, Phyllotreta ochripes, Chaetocnema conducta, Longitarsus brunneus, L. atricillus.

По-видимому, проникновение значительной части представителей указанных комплексов в горную зону Крыма происходило и по речным долинам. Мало оригинальна была фауна предгорий. Однако в предгорьях Карадага был неоднократно обнаружен Psylliodes circumdata, не проникающий высоко в горно-лесной пояс; в предгорьях обнаружена Aphthona atrovirens.

Изучение фауны Halticinae степной зоны показало, что она мало чем отличается от фауны южноукраинских степей, прилегающих к Крыму. Некоторые особенности отмечены в Присивашье, где на солончаках находим массовые скопления Phyllotreta turcmenica schreineri на крестоцветных и Chaetocnema nebulosa на Sueda maritima и Salicornia herbacea (Шапиро, 1957). Массовые скопления указанных видов встречались на солончаках Предкавказья.

Таким образом, фауна горной части имеет ряд отличительных черт сравнительно с фауной степной части полуострова. Вместе с тем необходимо отметить отсутствие в Крыму ряда видов, широко распространенных в прилегающих к нему степных районах. Несомненно, что при более длительном изучении возможно нахождение еще некоторых видов, как, например, Phyllotreta armoraciae, Ph. exclamationis, Ph. balcanica, Aphtona beckeri, A. violacea, Haltica impressicollis Reiche, Longitarsus holsaticus, L. longiseta, Chaetocnema compressa, Psyllodes luteola, P. atriplicis. Но в то же время можно определенно сказать об отсутствии в Крыму видов, широко распространенных в лесах лесной и лесостепной зон материковой части Украины. Сюда относятся виды из рода Argopus, Chaetocnema semicoerulea и, возможно, Chalcoides plutus.

Горно-лесная фауна Крыма довольно бедна и в основном представлена видами средиземноморского происхождения; она значительно беднее, чем в горной зоне Кавказа или Карпат. Здесь нет, например, обычного обитателя Карпатских лесов — Mniophila muscorum F. и горных лугов — Psylliodes glabra Dft. Нет здесь распространенных в горах Предкавказья Chaetocnema coyei All., Batophila aerata Mrsh., Phylliodes thlaspis Foudr. и многих других.

Отсутствие указанных видов нельзя объяснить только дефектностью

флоры Крыма в отношении рассматриваемой группы листоедов; скорее всего оно может быть объяснено островным положением и историей формирования его энтомофауны. Аналогичные явления наблюдаются среди некоторых других групп насекомых Крыма — бабочек (Кузнецов, 1929), щелкунов, златок, пластинчатоусых жуков (Медведев, 1957).

СПИСОК ЗЕМЛЯНЫХ БЛОШЕК, ОБНАРУЖЕННЫХ В КРЫМУ, С УКАЗАНИЕМ МЕСТОНАХОЖДЕНИЙ

В списке приняты следующие условные сокращения названий пунктов нахождения: Присивашье — Пш, Раздольное — Рз, Тарханкут — Тх, Евпатория — Е, Керчь — Кч, Симферополь — Сф, Песчаное — Пч, Севастополь — С, Загорское — Зг, Дворянка — Д, Орлиное — Ор, Ай-Петри — АП, Мшатка — Мш, Ялта — Я, Никитский сад — Нс, Никитская яйла — Ня, Украинка — У, Ровное — Рн; Гурзуф — Г, Бабуган-яйла — Бя, Алушта — Ал, Зуя — З, Межгорье — Мж, Рыбачье — Р, Красноселовка — К, Лесное — Л, Тополевка — Т, Белогорское — Бг, Курское — Кс, Агармыш — А, Старый Крым — СК, Планерное — Пл, Феодосия — Ф, Карадаг — Кг, Государственный заповедник им. В. В. Куйбышева — Зап.

1. Derocrepis serbica jailensis Hkt. Зап, З, АП, Бя, Бг, Т, Л, К. Опушки, поляны, лесные склоны, горные вершины, яйла, луга на горных склонах — на мотыльковых.
2. D. graeca All. *
3. D. serbica serbica Kutsch. Зап. Травянистый ярус, опушки, поляны.
4. Chalcoides fulvicornis F. Зап. На узколистных ивах.
5. Ch. aurea Geoffr. Зап. На осинах и ивах.
6. Ch. aurata Mrsh. Зап., З, Сф, К. На ивах.
7. Ch. lamina Bed. Зап. Травянистый ярус.
8. Ch. nitidula L. Зап. Г. На осинах.
9. Crepidodera transversa Mrsh. Зап., Г, К. Поляны сырые луга.
10. C. ferruginea Scop. Зап., М, З, У. Опушки, сырые луга, болото.
11. C. crassicornis Scop. АП, Д, К, Г, Зап. Луга в речных долинах, болото.
12. C. interpunctata Motsch. У. Болото с ситником и мятой.
13. Epithrix atropae Foudr. Т, З, Л, Сф, Зап. Травянистый ярус, в лесах, поляны, влажные луга — на паслёнах.
14. E. pubescens Koch., Зг, З, Л, Сф, Рн. Поляны, луга на склонах.
15. Haltica qercetorum Foudr. Зап., Т. На дубах.
16. H. carduorum Guer.-Men. З. Травянистый ярус, степные участки.
17. H. palustris Wse. Мж, Зг. Степные участки.
18. H. oleracea L. Мш, АП, Л, Бг. Травянистый ярус, остепненные поляны.
19. H. hampei All *.
20. H. brevicollis Foudr. Зап., Г. Склоны гор, поляны — на лещине.
21. H. tamaricis Schrnk *.
22. H. lythri Ab *.
23. Podagrica malvae Ill. Зап, Сф, Ал, А, Бг, Л. Луга, опушки, поляны — на алтее.
24. P. fuscicornis L. М, Л, Я, Г, Зг, А, Зап. Сырые луга, опушки, поляны — на мальвовых.
25. P. menetriesi Fald. Кч, М. Луга в речных долинах.
26. Batophila fallax Wse. АП, Б, Бя, А, Г, Л, М, Зг, Зап. Опушки, лужайки, травянистый ярус в лесу, поляны, лесные склоны — на ежевике.
27. B. rubi Pk. Зап., Г. Опушки.
28. Mantura rustica L. Кч.
29. Phyllotreta undulata Ktsch. Мж, Кг. Луга. опушки, сырые участки — на крестоцветных.
30. Ph. vittula Rdt. АП, А, Б, Е, К, Кг, Сф, Зг, З, С, Зап. Степные участки, луга, травянистый ярус, склоны, яйла, поляны, опушки.
31. Ph. nemorum L. Ал, Сф. По берегам рек.
32. Ph. ochripes Curt. Зап. Заболоченные участки.
33. Ph. erysimi Wse. Сф, С, Кг. Луга.
34. Ph. turcmenica schreineri Jacobs. Пш. Солончаки. На крестоцветных.
35. Ph. diademata Foudr. С, Сф, Кг. На лугах.
36. Ph. consobrina Curt. Кг. Поляна.
37. Ph. atra F. Повсеместно на различных участках.
38. Ph. flexuosa Ill *.
39. Ph. weiseana Jacobs. Кг, Пш. Степи, травянистый ярус в лесу.
40. Ph. procera Rdt. Бг, Г, Тх. Степи, меловые склоны, опушки.
41. Ph. fucata Wse. Бг. Меловые склоны.
42. Ph. nodicornis Mrsh. Г, Тх. Степные участки.
43. Ph. nigripes F. Повсеместно на различных участках.
44. Aphthona lutescens Gyll. А, Ф, Мж, У, Кг. Болотистые участки.

* Виды, не найденные нами, но указанные для Крыма другими авторами.

45. A. nigriscutis Foudr. Сф, Тх, Мж. Опушки, степные участки — на молочаях.
46. A. pallida Bach. С, Зап. Травянистый ярус, луга, склоны, опушки.
47. A. nigriceps Rdt. Зг, Мж, К. Травянистый ярус в лесу, опушки, поляны, остепненные луга.
48. A. abdominalis Duft. Сф, С, Тх, Мж, А, Пл, Г, К, У, Кг. Травянистый ярус, поляны, опушки, степные участки, солончаки, сырые луга — на молочаях.
49. A. flaviceps All. Бя, Бг, Тх, Мж, Т, Л, Зап. Травянистый ярус, поляны, шибляк, яйла, выпас, меловые обнажения, ксерофитные склоны.
50. A. nonstriata Goeze. Зап. Болото.
51. A. lacertosa Rosh. Бг, Зг, Л, Сф. Опушки, остепненные поляны.
52. A. euphorbiae Schrnk. Г, Кг. Степные склоны.
53. A. cyanella Rdt. К, Г, Бг. Степные участки.
54. A. ovata Foudr. Ор. Степные склоны.
55. A. atrovirens Foerst. К. Поляна.
56. A. gracilis Fald. А, Бг, Бя, К, Г, Л, Сф, Зап. Травянистый ярус, опушки, поляны, яйла, обочины дорог, выпасы, сырые луга — на поросли дуба, на молочаях.
57. A. sarmatica Ogl. Окрестности Я. Ксерофитные участки на склонах, дно ущелья.
58. A. pygmaea Kutsch. Пч. Сухие склоны.
59. A. czwalinai Wse. А. Холмы, склоны.
60. Longitarsus obliteratus Rosh. А, Бг, Зг, К, Кг, Л, Р, Мж, Пч, Т, Зап., Я. Травянистый ярус, речные долины, поляны, опушки, остепненные, луга, ксерофитные склоны, степи — на шалфеях.
61. L. anchusae Pk. А, Бг, Г, Л, Я, Зап. Опушки, поляны, луга, каменистые россыпи на склонах, берег ручья, залежь, остепненные участки.
62. L. medvedevi Schap. У. Поляна.
63. L. parvulus Pk. Бг, К, Л, Зг, Пч, Г, Зап. Поляны, остепненные луга, каменистые склоны, холмы.
64. L. fuscoaeneus Rat. Зап, Бг. Степные склоны.
65. L. linnaei Koch. О, Бг, Кг, Зап. Поляны, травянистый ярус.
66. L. echii Koch. А, Бг, Кг, Зап. Поляны, травянистый ярус.
67. L. quadriguttatus Pontopp *.
68. L. apicalis Beck. Бг, Л. Травянистый ярус в лесу, поляны.
69. L. exoletus L. А, Бг, Г, Л, К, М, Пш, Рз. Редколесье, опушки, остепненные участки, степи, дно высохшего ручья.
70 L. jailensis Hktg. А, Бг, Л, Ня, К, Зап., Бя. Яйла, степные склоны, травянистый ярус в лесу.
71. L. brunneus Duft. Зап. На сырых лугах с лютиками, берег ручья, травянистый ярус в лесах.
72. L. rubellus Fdr. К Сырой луг в речной долине, опушки, травянистый ярус.
73. L. luridus Scop. Л, К, Зг, З, Т, Зап. Поляны, склоны, травянистый ярус.
74. L. gracilis Kutsch. Зап. Опушки, травянистый ярус.
75. L. melanocephalus De Geer. З, Кг, Мж. Луга, поляны, склоны с редким кустарником.
76. L. lycopi Foudr. А, Бг, Л, Зап., У, Т, К, Б. На сырых лугах, по берегам водоемов, на полянах; травянистый ярус — на мяте.
77. L. atricillus Gyll. АП, Б, Бг, Г, К, Зг, Зап., Мж, Кг. Поляны, опушки, сырые луга, травянистый ярус.
78. L. ganglbaueri Hktg. Мж. Поляны, склоны.
79. L. aeruginosus Foudr. АП, Бг, Зг, З, Б, Г, Мж, Р, Зап. Опушки, поляны, яйла, выпасы, луга, травянистый ярус.
80. L. rubiginosus Foudr. АП, Б, Г, Бг, окрестности Я. Степные участки на горных вершинах, опушки, склоны, поляны, сырые луга, на траве в лесу.
81. L. suturalis Mrsh. Л, К. Травостой в редколесье, поляны.
82. L. fulgens Foudr. Бг, Л Т, Кг, Зап. Поляны, лужайки, травянистый ярус.
83. L. nasturtii F. Г. Болото.
84. L. nigrofasciatus Goeze *.
85. L. minusculus F. Б, Г, У. Поляны, шибляк, травянистый ярус.
86. L. tabidus F. Л, Г. Степные участки.
87. L. jacobaeae Wat. А, АП, Бг, К, Мж, Пч, Р. Сырые луга, склоны, степь, ракушечник, опушки, остепненные поляны, яйла.
88. L. succineus Foudr. К, Л, Бг, Р, Зап. Степные склоны, яйла, травостой в редколесье.
96. L. nanus Foudr. Б, К, Т. Поляны, опушки; травянистый ярус.
90. L. pratensis Panz. Зап. Поляна.
91. L. pulmonariae Wse. Б, Кг. Поляны, опушки, степные склоны, вершины гор.
92. L. ochroleucus Mrsh. А, Бг, Г, К, Т, З, Пч. Поляны, склоны, выпас, луга.
93. L. pellucidus Foudr. Б, Бг, Кг, Мж, Зап. Поляны, склоны, опушки, болото, сырой луг.
94. L. ballotae Mrsh. Б, Бг, Л, Кг, А, Кч, Т, Пч, У, Пш. Ксерофитные склоны, солончаки, поляны, травянистый ярус в лесу, поляны.
95. L. membranaceus Foudr. Л, К, Кг, Т, окрестности Я. Поляны, опушки, склоны, каменистые россыпи, луга в речных долинах.

96. L. nanus Foudr. Б, К, Т. Поляны. опушки; травянистый ярус.
97. L. lateripunctatus sbsp. personatus Кг. Поляны. Hktg.
98. L. niger Koch *.
99. L. suturellus Duft. Зап. Поляны, склоны.
100. L. albineus Foudr *.
101. Sphaeroderma testaceum F. А, Бг, Г. Луг в речной долине, травостой в дубовом лесу, южные склоны предгорий — на чертополохе.
102. Hermaeophaga mercurialis F. Р. Под древесным пологом — на Mercurialis perennis
103. Chaetocnema concinna Mrsh. А, Бг, К, Зап. Поляны, травянистый ярус, сырые участки.
104. C. tibialis Ill. А, Бг, Мж, Г, Б, Л, К, Кч, Рн, Зап. Луга, яйла, склоны, солончаки, опушки, ракушечник, пески, меловые обнажения, степи.
105. Ch. breviuscula Fald. Л, Мж, Зап. Луга, поляны, опушки, солончаки, меловые склоны, яйла.
106. Ch. scheffleri Kutsch. Л, Мж, Зап. Опушки, яйла.
107. Ch. meridionalis Foudr. Зап. Болото с осокой.
108. Ch. mannerheimi Gyll. Зап. Сырой луг.
109. Ch. conducta Motsch. Рз. Сырые луга — на осоках.
110. Ch. aridula Gyll. Бг, Б, Г. Остепненные поляны.
111. Ch. hortensis Geoffr. Бг, Б, Мж, Зг, З, Сф, Пч, Кг, Зап. Поляны, сырые луга.
112. Ch. arida Foudr. Зап. Поляна.
113. Ch. nebulosa Wse. Пш. Солончаки — на Sueda maritima, Salicornia herbacea.
114. Dibolia metallica Mtsch. Бг, К, Кг, Зг, З, С, Мж, Кт. Остепненные поляны. опушки, луга, галечник, травянистый ярус, в лесу степи — повсеместно на шалфеях.
115. D. femoralis Rdt. Мж. Зап. На полянах и лугах с шалфеями.
116. D. depressiuscula Letzn. Кс, АП, Зг, З, Т, Пч. Поляны, ксерофитные склоны, яйла, степи.
117. D. rugulosa Rdt. З. Ксерофитные склоны на сланцах.
118. D. cryptocephala Koch. Бя, Зап. Степные склоны — на синеголовнике.
119. D. carpathica Wse *.
120. D. russica Wse *.
121. D. cynoglossi Koch *.
121. Psylliodes napi F. М, Зап. Поляны с крестоцветными, травостой в лесах, склоны.
123. Ps. cuprea Koch. Ал, Д, Г, Л, К, М, Пч. Поляны, выпасы, каменистые склоны, травостой в буково-сосновом лесу на высоте 700 *м*.
124. Ps. isatidis Heiktg. Бг, Л, С, Мж, Кг. Просека в дубово-грабовом лесу, луга в речной долине, склоны, степные участки.
125. Ps. instabilis Foudr. А. К, Кг, Л, Бг, Мж, Редколесье, яйла, поляны, опушки, травянистый ярус в лесах, остепненные склоны.
126. Ps. marcida Ill. Бг, К. Поляны, остепненные участки на склонах, яйла.
127. Ps. circumdata Rdt. Бг, Кг, Р Сырой участок в лесу, дно ущелья с ручьем.
128. Ps. cupreata Dft. Бг, Л, Пш, Я. Степные склоны, редколесье, опушки, выпасы, солончаки.
129. Ps. hyosciami L. Бг, Л, Кв, Пч. Травянистый ярус в лесах, опушки, поляны, склоны, выпасы.
130. Ps. chalcomera Illl *.
131. Ps. affinis Pk. Бг, Л, З. Поляны, берег ручья.
132. Ps. attenuata Koch. Мш. Луг.
133. Ps. cyanoptera Ill.E, Л, Зап. Редколесье, луга.
134. Ps. dulcamarae Koch *.
135. Ps. chrysocephala L. Пл.

ВЫВОДЫ

1. Фауна земляных блошек Крыма довольно богата (обнаружено 135 видов) и имеет ряд характерных черт.

В составе современной фауны Halticinae Крыма преобладают широко распространенные в Средиземноморье и Европе виды. Ряд видов, преимущественно средиземноморского происхождения, характерен для горно-лесного пояса (Aphthona nigriceps, Haltica hampei, Derocrepis serbica jailensis, D. serbica, Longitarsus minusculus, L. jailensis, L. albineus, L. lateripunctatus personatus, Psylliodes instabilis, P. marcida, P. circumdata).

Некоторые из указанных горных представителей встречаются и в других горных районах СССР. К эндемикам Крыма относится Derocrepis serbica jailensis. Большинство горных видов наиболее обычно на

высоте — 700—1100 *м*, а такие виды, как Derocrepis serbica jailensis и Longitarsus jailensis, идут гораздо выше и характерны для безлесных яйл.

2. В Крыму не обнаружен ряд видов, распространенных в лесах материковой части Украины. Сюда относятся виды из рода Argopus, Chalcoides plutus, Chaetochema semicoerulea и некоторые другие. Отсутствие этих видов может быть объяснено лишь островным положением Крыма в прошлом и историей формирования его энтомофауны.

ЛИТЕРАТУРА

Буковский В., 1936. Население беспозвоночных Крымского букового леса. Изд. комитета по заповедн. при Президиуме ВЦИК, Сер. 2.

Калинникова Т. Н. 1932. Количественный учет фауны лиственных деревьев горного Крыма, Тр. Ленингр. о-ва естествозн., 1—2.

Кузнецов Н. Я., 1929. Об отсутствии в Крыму некоторых элементов его фауны чешуекрылых, Докл. АН СССР, № 13.

Линдеман К., 1871. Обзор географического распространения жуков России, Тр. Русск. энтомол. о-ва, VI.

Медведев С. И., 1957. Опыт эколого-географического районирования Украины на основе изучения энтомофауны. Тр. н.-и. ин-та биол. и биол. фак. Харьковск. гос. ун-та, т. 27.

Плигинский В. Г., 1911, Жуки Крыма, Зап. Крымск. о-ва естествоиспыт. и любителей природы. т. I (1912), т. II (1913), т. III (1916), т. IV (1928), т. V, вып. X.

Шапиро Д. С., 1957. Эколого-фаунистическая характеристика земляных блошек Черноморского государственного заповедника, Тр. н.-и. ин-та биол. Харьковск. гос. ун-та, т. 27.

Heikertinger F., 1940. Halticinae. In: Schenkling-Junk, Coleopterorum Catalogus, pars 66—169.— 1944, 1948, 1951. LXXXII. Bestimmungstabellen Europäischer Käfer. Coleopter. Rundsch.

A SURVEY OF THE HALTICINAE-FAUNA IN THE CRIMEA (COLEOPTERA, CHRYSOMELIDAE)

D. S. SHAPIRO

Department of Entomology, State University of Kharkov

Summary

Halticinae fauna of the Crimea contains 135 species. Mediterranean ones and widely distributed in Europe prevail in its composition. Most species do not outrange Palearctic, a few are to be found in Nearctic region as well. Several species are dwelling but in the mountain-forest Crimea being absent in its steppe portion. Some of them occur in other mountains in the USSR. Derocrepis serbica jailensis Heik. belongs to the endemics. Among mountain dwellers many are distributed also in the plain (in the steppe Crimea and continental portion of the south of the Ukrainian SSR). Most mountainous species are restricted to the forest belt (at the height of 700—1100 *m*), while D. s. jailensis, Longitarsus jailensis Heik., Psylloides instabilis Foudr. are characteristic of bare summits. Several species occurring in the forests of the continental Ukraine are not found in the mountains of the Crimea which is related to the isolation and the history of fauna formation; occurrence of some species is still possible here.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1961, том XL, вып. 6

О БИОЛОГИИ БЛОХ CERATOPHYLLUS (NOSOPSYLLUS) CONSIMILIS WAGN., 1898 (CERATOPHYLLIDAE, APHANIPTERA)

А. Н. АЛЕКСЕЕВ

(Москва)

Блохи Ceratophyllus consimilis известны как переносчики чумы (Голов и Иофф, 1928; Мамед-Задэ и др. 1957) и туляремии (Тер-Вартанов и др., 1943; Кривоносов, 1949) в природных условиях. Их легко культивировать в лаборатории (Тифлов, 1957) и потому они часто служат моделью для различных экспериментальных исследований (Гулида и др., 1957; Ягубянц, 1957, 1958, 1959), в том числе и для заражения животных чумой (Сардар, 1956) и туляремией (Тифлов, 1959).

Однако биологические особенности этого вида в литературе почти не освещены. Целью настоящей работы и явилось изучение некоторых сторон биологии блох Ceratophyllus consimilis.

Таблица 1

Длительность развития яиц C. consimilis при различной температуре и 85—90% относительной влажности

Температура в °С	Колич яиц в опытах	Колич. выплодившихся личинок	Длительность эмбрионального развития в сутках		
			мин.	макс.	средн.
34	100	—*	—	—	—
32	100	92	2	3	2,46
30	100	87	2	4	2,72
27—28,5	100	92	2	4	2,96
22—23	100	92	3	5	3,52
15—16	100	89	6	10	7,50
13,5—14	100	80	7	10	7,86
8—8,5	125	87	19	30	24,41
4—5	50	3	46	46	46,0
0	75	Спустя 30 суток (срок наблюдения) 22% яиц сохранили жизнеспособность. Выплодившиеся при 22° личинки развились до имаго.			

* Выплода не произошло.

Культура блох, полученных из природных биотопов, поддерживалась в лаборатории на белых мышах и крысовидных хомячках по методике, незначительно отличавшейся от описанной В. Е. Тифловым.

Были проведены наблюдения над эмбриональным развитием C. consimilis, развитием личинок и куколок в различных условиях температуры и влажности, выживаемостью взрослых блох при пониженных положительных температурах и плодовитостью самок при питании на различных животных.

В опыты по определению сроков эмбрионального развития в зависимости от температуры и влажности брали яйца, отложенные в течение 1 суток самками, питающимися постоянно на белой мыши. Так как яйца откладывались на черную бумагу, то для получения определенной партии достаточно было вырезать кусочек бумаги с нужным количеством яиц. Результаты ежедневных наблюдений отображены в табл. 1.

Из таблицы видно, что при понижении температуры средняя продолжительность эмбрионального развития увеличивается.

Полученные в этих опытах личинки были использованы в дальнейшем для наблюдений за их развитием в тех же температурных усло-

виях, в которых происходил выплод. Личинок, выплодившихся из яиц в течение суток, помещали в пробирки с небольшим количеством песка и корма, состоящего из смеси порошков крови и дрожжей. Коконы по мере их образования подсчитывали и перекладывали в отдельную пробирку, где они хранились при той же температуре вплоть до выплода взрослых блох.

Таблица 2

Развитие личинок и куколок C. consimilis в зависимости от температуры (в сутках) при 85—90% относительной влажности

Температура в °С	Колич. личинок в опытах	Колич. коконов	Длительность развития личинок до фазы кокона			Колич. выплодившихся имаго			Общая продолжительность развития личинок и куколок до стадии имаго					Развитие от яйца до имаго
			мин.	макс.	средн.	всего	самки	самцы	мин.	макс.	средн.	в среднем для самок	в среднем для самцов	
32	50	—*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
30	36	17	7	9	7,77	8	7	1	15	16	15,85	15,71	16,0	18,57
27—28,5	43	24	6	9	7,09	23	8	15	13	18	15,14	13,87	15,26	18,1
22—23	137	121	8	12	9,93	119	60	59	18	25	21,47	20,0	22,82	24,99
15—16	24	9	18	25	18,88	3	3	—	32	34	32,61	32,61	—	40,11
13,5—14	17	17	25	30	26,47	1	1	—	—	—	48,47	48,47	—	56,33
8—8,5	32	7	102	112	105,71	5	5	—	105	215	209,11	209,11	—	233,52
4—5	3	—*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

* Личинки погибли.

Опыты показали (табл. 2), что развитие личинок и куколок C. consimilis идет тем скорее, чем выше температура.

В табл. 2 приведены также результаты наблюдений за продолжительностью предимагинального развития самцов и самок. Оказалось, что самки C. consimilis так же, как и у других видов, развиваются несколько быстрее самцов (Buxton, 1948; Sharif, 1949). Для уточнения этих данных были проведены опыты, в которых образующиеся коконы содержались раздельно, что дало возможность учесть продолжительность развития самцов и самок как на стадии личинки, так и в фазе кокона[1] (табл. 3). Температура во время опытов колебалась в пределах 21—22°, относительная влажность — 85—90%.

Таблица 3

Продолжительность развития самцов и самок на стадии личинки и в фазе кокона

Длительность развития в сутках	На стадии личинки		В фазе кокона		От момента вылупления из яйца до имаго	
	самцы	самки	самцы	самки	самцы	самки
Минимальная	9	8	9	8	18	16
Максимальная	14	12	16	11	30	23
Средняя*	10,1	9,7	11,1	8,7	21,2	18,4

* Среднее взвешенное из 200 наблюдений.

В связи с тем, что на стадии личинки самки развиваются быстрее самцов, возникло предположение, что и на стадии яйца самки развиваются быстрее самцов.

Из нескольких партий яиц, отложенных в одно время, отбирали личинок по мере их вылупления и отсаживали в отдельные пробирки. Затем определяли половой состав образовавшихся взрослых насекомых.

Выплод личинок, из которых развиваются самки, начинался раньше, чем выплод личинок «мужского пола».

[1] Под «фазой кокона» автор, вслед за Эдни и Шэрифом, подразумевает все стадии развития блох (предкуколки, куколки, имаго внутри кокона), протекающие внутри сформированного кокона.

В первые часы 1-х суток выплода выходят почти исключительно самки (см. табл. 4), затем количество выплаживающихся самцов возрастает и на 2-е сутки они начинают преобладать, а на 3-и из немногочисленных появляющихся личинок развиваются только самцы (см. табл. 4 и 5). Следовательно, и эмбриональное развитие самок происходит несколько быстрее, чем у самцов.

Таблица 4

Половой состав потомства в зависимости от времени появления личинок из яиц

Сутки выплода	Время выплода (часы суток)	Колич. личинок	Колич. коконов	Колич. имаго: всего	самцы	самки
1-е	10 час.	17	16	16	2	14
	14 час.	20	20	16	13	3
2-е	10 час.	20	20	20	13	7
	14 час.	—	—	—	—	—
3-и	10 час.	1	1	1	1	—

Таблица 5

Половой состав потомства в зависимости от сроков выплода личинок из яиц

Сутки выплода	Колич. личинок в опытах	Колич. коконов	Колич. имаго				
			всего	самцы		самки	
				абс.	%	абс.	%
1-е	668	528	518	240	46,3	278	53,7
2-е	398	336	324	177	54,6	147	45,4
3-и	4	3	3	3	—	—	—

Скорость развития C. consimilis зависит не только от температуры, но и от влажности воздуха. Для изучения влияния влаги воздуха на яйца, личинок и куколок блох были использованы стеклянные эксикаторы. Требуемый уровень влажности поддерживался путем просасывания содержащегося в них воздуха с помощью поршневого лабораторного насоса либо через воронку, затянутую смоченной марлей (для увлажнения), либо через патрон с прокаленным силикагелем (для высушивания). О влажности воздуха внутри эксикаторов судили по показаниям волосяных гигрометров.

Таблица 6

Длительность цикла развития C. consimilis в зависимости от температуры и влажности воздуха

Стадии развития	Общ. колич. объектов под наблюдением	Продолжительность развития	Температура в °C											
			29				21				15			
			Относительная влажность в %											
			100	75	50	30	100	75	50	30	100	75	50	30
			Длительность развития в сутках											
Яйцо	1200	Мин.	2	3	3	—*	4	4	4	5	5	5	6	7
		Макс.	4	3	4	—	6	6	7	7	9	10	11	12
		Средн.	2,7	3,0	3,02	—	4,34	4,31	4,81	5,85	6,97	7,30	8,93	9,95
Личинка	1650	Мин.	6	—*	—*	—	10	14	—*	—*	18	27	—*	—*
		Макс.	13	—	—	—	18	22	—	—	23	34	—	—
		Средн.	8,43	—	—	—	12,01	15,86	—	—	15,82	30,85	—	—
Кокон	175	Мин.	7	—	—	—	10	9	—	—	15	15	—	—
		Макс.	11	—	—	—	14	14	—	—	20	22	—	—
		Средн.	8,31	—	—	—	10,91	11,79	—	—	17,20	18,26	—	—
Итого от яйца до имаго	3025	Мин.	16	—	—	—	24	27	—	—	38	47	—	—
		Макс.	28	—	—	—	38	42	—	—	52	66	—	—
		Средн.	19,44	—	—	—	27,26	31,96	—	—	39,99	56,41	—	—

* В этих условиях все находившиеся под наблюдением яйца и личинки погибали.

Из табл. 6 видно, что уменьшение относительной влажности воздуха приводит к замедлению развития блох C. consimilis на всех предимагинальных стадиях. Отрицательное влияние низкой влажности сказывается не только на скорости развития, но и на количестве особей, достигающих следующей стадии.

В табл. 7 и 8 показано, что падение относительной влажности сопровождается сокращением количества выплаживающихся из яиц личинок и уменьшением числа образуемых коконов, и только на выплод имаго из коконов понижение влажности не оказывало существенного влияния (табл. 9). Взятые в опыт коконы образовались в течение 48 час. до его начала.

Таблица 7

Выплод личинок из яиц в зависимости от температуры и влажности воздуха

Относительная влажность воздуха в %	Температура в °C: 29, Количество: яиц	29: личинок	21: яиц	21: личинок	15: яиц	15: личинок
100	100	98	100	87	100	79
75	100	68	100	93	100	81
50	100	36	100	76	100	76
30	100	—	100	7	100	23

Таблица 8

Развитие личинок C. consimilis в зависимости от влажности воздуха

Относительная влажность воздуха в %	Температура в °C: 29, Колич. в опытах: личинок	29: коконов	21: личинок	21: коконов	15: личинок	15: коконов
100	150	127	150	122	100	50
75	150	—	150	23	150	20
50	150	—	150	—	150	—
30	100	—	150	—	100	—

Однако C. consimilis в фазе кокона устойчивы не только к сухости воздуха, но и к понижению температуры. Об этом говорят данные наблюдений за количеством блох, выплодившихся из коконов, которые подвергались 15-суточному хранению при пониженных температурах:

Выплод C. consimilis в зависимости от температуры хранения коконов

Температура в °C	22	12—13	8—9	5	3—4	0
Колич. коконов в опыте	210	210	210	210	110	110
Колич. выплодившихся блох	200	201	178	189	80	41

Выплод блох происходил после переноса коконов из холодильника в условия с температурой 22° и относительной влажностью 85—90%.

Блохи C. consimilis в фазе кокона могут длительное время сохранять жизнеспособность при пониженных положительных температурах. Даже при 0° около 40% блох выплаживается из коконов после прекращения действия холода. В отдельных случаях блохи в коконах сохраняли жизнеспособность даже через 1,5 мес. действия нулевой температуры.

Таблица 9

Развитие C. consimilis в фазе кокона в зависимости от влажности воздуха

Относительная влажность воздуха в %	Температура в °C: 29, Колич. в опытах: коконов	29: имаго	21: коконов	21: имаго	15: коконов	15: имаго
100	35	29	35	34	35	30
75	35	35	35	34	35	23
50	35	29	35	32	35	35
30	35	17	35	34	35	35

Аналогичной устойчивостью к длительному воздействию холода обладают и взрослые особи C. consimilis. Данные об этом были получены в результате проведения опытов с блохами из обычной лабораторной культуры. Блох, выплодившихся из коконов в течение 1—2 суток, отбирали и оставляли без пищи при 21—22° и 85—90% от-

носительной влажности на 1 сутки. На следующий день одну партию кормили в течение 1,5 час. на брюшке белой крысы, другую — оставляли голодной. Каждую особь просматривали под бинокуляром для определения пола и степени насыщения, затем просмотренных блох распределяли на партии и помещали на хранение при пониженной температуре. Каждые 5 дней количество оставшихся в живых особей подсчитывали. Одну партию блох раз в 10 дней кормили на брюшке белой крысы в течение 30 мин. Всего были проведены три таких опыта (табл. 10).

Таблица 10

Продолжительность жизни блох C. consimilis при различной температуре

Характеристика блох	Температура в °C																	
	0			3—4			5—6			8—9			12—13			22—23		
	А	Б	В	А	Б	В	А	Б	В	А	Б	В	А	Б	В	А	Б	В
Голодные самки	50	30	20,7	175	35	21,2	150	30	16,6	150	30	21,4	175	20	14,9	150	10	7,4
Голодные самцы	51	35	22,3	150	45	23,7	150	35	19,3	150	35	21,4	100	25	15,2	100	10	7,0
Самки, однократно накормленные кровью	38	35	27,5	75	35	24,0	79	40	25,4	87	30	20,9	100	25	17,7	50	20	8,5
Самки, периодически подкармливаемые	37	50	29,9	75	220	134,4	75	310	207,0	86	335	205,0	100	206	87,5	100	55	8,6

А — Количество блох под наблюдением; Б — максимальная продолжительность жизни; В — продолжительность жизни половины блох.

Наибольшая продолжительность жизни отмечена у подкармливаемых блох. Блохи непитавшиеся и получавшие кровь один раз жили примерно одинаково, хотя средняя продолжительность жизни однократно кормленных особей была, как правило, несколько выше таковой у непитавшихся. Самцы при всех пониженных температурах жили несколько дольше самок (на 5—10 суток).

Однократно получавшие пищу и непитавшиеся блохи наиболее длительный срок сохраняли жизнеспособность при 0—4°. Подкармливаемые блохи дольше всего жили при 8—9° (335 суток) и при 5—6° (310 суток).

Для получения более полного представления о длительности жизни основной массы насекомых в табл. 10 введена графа «Продолжительность жизни половины блох». Учет живых особей через каждые 5 дней позволил, выразив их количество в процентах, с помощью системы прямоугольных координат определить срок, к которому остаются живыми 50% блох.

Знание сроков продолжительности жизни основной массы блошиной популяции может иметь бóльшее эпидемиологическое значение, нежели изучение длительности переживания отдельных особей. В случае с C. consimilis при 5—9° половина подопытных экземпляров оставалась живой свыше полугода (207—205 дней при периодическом подкармливании).

Все изложенные выше данные о длительности цикла развития и переживания блох C. consimilis при пониженных положительных температурах говорят о значительной холодостойкости этого вида.

Способность к длительному существованию при низких температурах вообще характерна для представителей рода Ceratophyllus.

Так, Николь (W. Nicoll, 1912) наблюдал максимальную выживаемость Ceratophyllus (Nosopsyllus) fasciatus при 1°, которая достигала 74 суток. В опытах Д. А. Голова и И. Г. Иоффа (1928а) периодически подкармливаемые C. (Nosopsyllus) consimilis при 14—27° доживали до 110 дней, а C. (Gerbillophilus) laeviceps в аналогичных усло-

виях — до 63 дней. По данным Бэкота (A. W. Bacot, 1914), C. fasciatus при периодическом подкармливании могли жить до 106 суток, а C. gallinae — до 224. Принадлежащие к подроду Citellophilus блохи C. tesquorum отличаются еще большей продолжительностью жизни. Из находившихся под наблюдением у И. Г. Иоффа и В. Е. Тифлова (1932) четырех особей C. tesquorum, которых периодически подкармливали и содержали при 2—15°, первая погибла на 314-й, а последняя — на 377-е сутки.

Таким образом, наши наблюдения служат еще одним подтверждением существования общей для Ceratophyllidae особенности — способности к длительному переживанию при пониженных положительных температурах.

Были также получены данные о плодовитости самок C. consimilis при питании на различных лабораторных животных. Для постановки

Таблица 11

Плодовитость блох C. consimilis при питании на белых мышах (продолжительность опытов 8 недель; средняя продолжительность жизни самки 23,07 дня)

Суммарное число дней, в течение которых самки находились под наблюдением	Колич. коконов	Колич. имаго	Среднее колич. коконов на 1 ♀ за 1 день наблюдения	Среднее колич. имаго на 1 ♀ за 1 день наблюдения
1204	7867	7622	6,53	6,33

этих опытов была использована методика, описанная Бакстоном (1948). В 2-литровый стакан на слой субстрата (смесь песка с кормом для личинок) помещали белую мышь, лишенную возможности уничтожать блох, и 30 C. consimilis (15 ♀♀ и 15 ♂♂). Мышь с блохами (по счету) пересаживали ежедневно в новый стакан. Затем учитывали появление потомства (куколок и имаго) в каждом стакане.

Такая методика позволила получить сведения о количестве блох второго поколения, приходящемся на одну самку за день наблюдения (в среднем) (табл. 11).

На одну самку приходится примерно 6—7 особей потомства за 1 день наблюдений, что при средней продолжительности жизни самок, равной 23 дням, составляет в общей сложности до 150 блох дочернего поколения.

Таблица 12

Плодовитость блох C. consimilis при питании на белых крысах и крысовидных хомячках

Животные	Суммарное число дней, в течение которых самки находились под наблюдением	Колич.		Средн. колич. на 1 ♀ за 1 день наблюдения	
		коконов	имаго	коконов	имаго
Белая крыса	882	4577	4313	5,18	4,90
Крысовидный хомячок	854	9360	8493	10,96	9,94

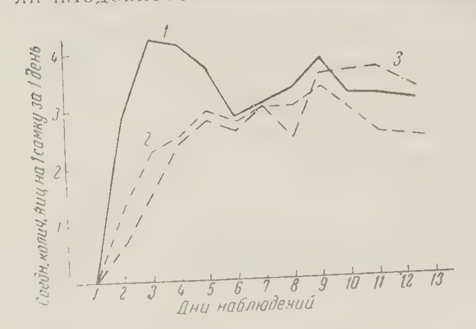
С помощью аналогичной методики были получены данные о плодовитости C. consimilis при питании на других животных: белой крысе, крысовидном хомячке.

Оказалось (табл. 12), что наибольшее количество блох второго поколения может быть получено при питании блох-родителей на крысовидном хомячке, что легко объяснимо, так как хомячки (серый, предкавказский и др.), наряду с полевками, являются частыми хозяевами C. consimilis в природных условиях.

Разница при питании на различных животных наблюдалась не только в количестве откладываемых яиц, но и в скорости нарастания яйцепродукции. Путем ежедневного учета количества яиц, откладываемых самками, снятыми с мыши, крысы или хомячка, было обнаружено, что

блохи, питающиеся на хомячке, начинают откладывать яйца раньше и в большем количестве, нежели питающиеся на крысе. А первые яйцекладки самок, питавшихся на крысе, содержали большее количество яиц по сравнению с яйцекладками самок, получавших кровь белой мыши (см. рисунок).

Были также проделаны опыты, имевшие целью установить, зависит ли плодовитость самок от количества оплодотворяющих их самцов. Для этого к неоплодотворенным самкам подсаживали разное число самцов. Учет потомства производили по коконам (по той же методике Бакстона). Опыты продолжались 30 дней (табл. 13).



Интенсивность яйцепродукции в зависимости от вида животного-прокормителя

При питании: *1* — на крысовидном хомячке, *2* — на белой крысе, *3* — на белой мыши

Опыты показали, что весьма незначительное количество самцов C. consimilis может с успехом оплодотворить большое количество самок. Только когда на одного самца приходится от 20 до 40 самок, наблюдается заметное снижение плодовитости. C. consimilis могут копулировать до питания на животном: ни разу не питавшиеся самки копулируют с такими же самцами и в последующем, будучи подсажены на животное, откладывают оплодотворенные яйца.

Полученные данные по биологии C. consimilis позволяют составить более точное представление о возможном объеме популяции блох этого вида в различных условиях и о способности их к длительному пережи-

Таблица 13

Плодовитость самок C. consimilis в зависимости от количества самцов в культуре

Исходное колич. имаго		Соотношение полов*	Колич. коконов	Среднее колич. коконов на 1 ♀ за 1 день наблюдений
самцы	самки			
20	40	1 : 2	3095	5,18
10	40	1 : 4	2976	5,82
4	40	1 : 10	4485	5,85
2	40	1 : 20	2031	3,90
1	40	1 : 40	3231	3,22

* Соотношение количества самок и самцов на всем протяжении опытов поддерживалось постоянным.

ванию при пониженных температурах. Все это помогает более объективно подойти к оценке роли и значения блох C. consimilis в распространении и переносе чумы и туляремии в природных очагах.

ЛИТЕРАТУРА

Голов Д. А., Иофф И. Г., 1928. К вопросу о роли блох грызунов Юго-Востока СССР в эпидемиологии чумы, Тр. 1 Всес. противочумн. совещ., Саратов,— 1928 г. Влияние различных условий на сохранение чумного микроба в организме блох на различных стадиях их развития, Тр. I Всес. противочумн. совещ., Саратов.

Гулида М. М., Иванов И. Х., Тинкер И. С., Ягубянц И. М., 1957. Сравнительные данные о действии ДДТ, ГХЦГ, алдрина и диэлдрина на некоторые виды блох, Тр. Ростовск.-на -Дону н.-и. противочумн. ин-та, т. XII.

Иофф И. Г., Тифлов В. Е., 1932. Наблюдения над биологией блох, Вестн. микробиол., эпидемиол. и паразитол., № 2.

Кривоносов К. И., 1949. К фауне переносчиков туляремии в низовьях реки Дон,, Тр. Ростовск.-на-Дону н.-и. противочумн. ин-та, т. VIII.
Мамед-Задэ У. А., Бочарников О. Н., Тер-Вартанов В. Н., Макаров Н. И., Ахундов М. Г., Ленчицкий А. З., Карпушева В. М., 1957. Энзоотия чумы в Азербайджане и пути ее ликвидации, Научн. конф. по природн. очаговости особо опасных инфекционных заболеваний, Тезисы докл., Саратов.
Сардар Е. А., 1956. О восприимчивости общественных и обыкновенных полевок к чумной инфекции, Тр. н.-и. противочумн. ин-та Кавказа и Закавказья, вып. 1.
Тер-Вартанов В. Н., Захарченко С. К., Иофф И. Г., Каганова Л. С., Покровская М. П., Тифлов В. Е., Федина О. А., 1943. Эпизоотии туляремии и методика их обнаружения, Ж. микробиол., эпидемиол. и иммунол., № 7—8.
Тифлов В. Е., 1957. К вопросу о лабораторном разведении блох, Научн. конф. по паразитол., эпизоотол. и др. вопр. природн очаговости чумы, Тезисы докл., Ставрополь— 1959. Роль блох в эпизоотологии туляремии, Тр. н.-и. противочумн. ин-та Кавказа и Закавказья, вып. 2.
Ягубянц И. М., 1957. Консервирование блох в целях сохранения и выделения возбудителя чумы, Тр. Ростовск.-на-Дону н.-и. противочумн. ин-та, т. XII.—1958. К методике обработки блох при бактериологическом исследовании их, Тр. Астраханск. противочумн. ст., вып. 2.— 1959. Методика обработки блох при бактериологическом исследовании их, Тр. Ростовск.-на -Дону н.-и. противочумн. ин-та, т. XV, вып. 1.
Bacot A. W., 1914. A Study of the Bionomics of the Common Rat Fleas and Other Species e. t. c., J. Hyg. Plague Supplem., III.
Buxton P. A., 1948. Experiments with Mice and Fleas. Parasitology, vol. 39, № 1, 2.
Nicoll W., 1912. On the Length of Life of the Rat Flea Apart from its Host. Brit. Med J., 2.
Sharif M., Effects of Constant Temperature and Humidity on the Development of the Larvae and the Pupae of the Three Indian Species of Xenopsylla (Insecta, Siphonaptera), Phil. Trans. Roy. Soc. Ser. B., vol. 23, Biol. Sci., 1947—1949, London.

ON THE BIOLOGY OF THE FLEAS CERATOPHYLLUS (NOSOPSYLLUS) CONSIMILIS WAGN., 1898 (CERATOPHYLLIDAE, APHANIPTERA)

A. N. ALEXEYEV

(*Moscow*)

Summary

The duration of the life cycle of Ceratophyllus consimilis Wagn., 1898 was studied in the temperature range from zero to 34° and that of humidity from 30 to 100%.

Survival of adult fleas was studied at temperatures from zero to 22°. Maximal longevity, 335 days, was found at 8—9°. The mean fecundity of C. consimilis is determined: the offspring of one female makes 150—230 specimens.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1961, том XL, вып. 6

ОБ УСЛОВИЯХ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ БЛОХ ПЕСЧАНОК НА ЮГО-ЗАПАДЕ АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

В. Н. КУНИЦКИЙ

Научно-исследовательский противочумный институт Кавказа и Закавказья (Ставрополь краевой)

Годичные циклы блох обусловлены особенностями популяционной жизни и сезонными явлениями у хозяев, а также микроклиматом их жилищ.

В работах В. П. Бабеньшева с соавторами (1937), Н. П. Миронова с соавторами (1949), С. А. Колпаковой (1950), К. Т. Бесединой (1951), Н. П. Наумова (1954), Н. Ф. Дарской (1955), Н. Н. Бакеева с соавторами (1957, 1959), Н. Ф. Дарской с соавторами (1957), М. А. Микулина с соавторами (1960) описано влияние разрежения популяций хозяев, типа поселений, характера обитания и строения нор, а также сухости и избыточного увлажнения на численность блох некоторых грызунов. Более подробно Н. Ф. Дарской (1955а) изучено влияние обитаемости и строения нор большой песчанки на течение жизненного цикла Xenopsylla gerbilli caspica L. в Кызылкумах. Этим же автором (1954, 1959) установлено, что птичьи блохи рода Ceratophyllus Curt. в связи с кратковременностью связи их хозяев с гнездами являются экологически резко обособленной группой. Глубокие различия типов жизненных схем имеются внутри группы в связи с особенностями экологии птиц. Некоторые виды блох имеют за теплый период несколько поколений и связаны с птицами одного или нескольких видов, имеющими несколько выводков за лето. Другие блохи паразитируют на птицах, имеющих один выводок. Годичные циклы их слагаются из двух периодов: короткого — активной жизнедеятельности и длительного, неактивного, когда хозяин отсутствует.

В 1958—1960 гг. мы изучали некоторые факторы, определяющие характер годичных циклов блох, паразитирующих на песчанках на юго-западе Азербайджана. В течение шести выездов, длившихся в общей сложности 11 мес. и охвативших все сезоны, мы на постоянных маршрутах наблюдали за жизнедеятельностью песчанок и блох. Для этого в каждый сезон определяли путем облова плотность песчанок на 1 *га* поселения (площадь, занятая норами) и на 1 *га* маршрута (численность на объединенный гектар). Систематически раскапывали норы песчанок, а затем рассчитывали число нор и гнезд разных типов на 1 *га* поселения. Учитывали обилие блох на песчанках, в их норах и гнездах. У самок блох отмечали количество и величину яиц, возрастные признаки. Из нор и гнезд выбирали личинок, часть их определяли, а гнезда сохраняли для получения выплода имаго. В 470 раскопанных норах определяли температуру и влажность грунта по ходам; в августе 1959 г. измеряли относительную влажность воздуха в норах с помощью конденсационного прибора. Представление о связи разного количества воды в грунте с увлажнением воздуха между его частицами (где обитают блохи), получено путем сопоставления максимальной гигроскопичности проб, взятых по ходам нор в разные сезоны по методу, описанному И. С. Грабовским (1939).

На юго-западе Азербайджана в пределах ареалов обитающих здесь песчанок можно выделить три природных района, отличающихся по условиям существования песчанок и их блох: юго-западная часть Кура-Араксинской низменности, предгорья Карабахского хребта и среднегорный пояс того же хребта.

Ю г о - з а п а д н а я ч а с т ь К у р а - А р а к с и н с к о й н и з м е н н о с т и. В ландшафтном отношении район представляет низменную солянково-полынную полупустыню. Здесь обитают два вида песчанок: краснохвостая (Meriones erythrourus Gray) и малоазийская (M. tristrami Tom.). Первый вид — фоновый, второй встречается относительно редко.

Экологическая неравноценность территории привела к мозаичному распределению поселений краснохвостой песчанки, которые здесь связаны с внезональными включениями и в первую очередь с различными древними и недавними нарушениями грунта. Малоазийские песчанки колоний не образуют, норы их распределены более равномерно, но также тяготеют к местам с нарушенным грунтом.

На маршруте 5×0,02 *км* были представлены три биотопа. зональный биотоп — караганово-полынная полупустыня — занимал около 70% маршрута и сочетался с участками, где почва и растительность изменены под влиянием деятельности человека. Для этих участков характерен растительный покров из однолетних солянок и сорных растений, которые, сменяя друг друга, вегетируют, за исключением зимы, во все сезоны. Этот тип местообитания занимал около 12% площади маршрута. По северному берегу Каркачай на значительной площади представлены полынно-солянковые (из однолетних солянок) сочетания, обильно вегетирующие осенью. Площадь этих участков составляла около 18% площади маршрута.

Учет обитаемости колоний и плотности их населения показал, что песчанки круглогодично заселяют последние два местообитания. Особенно много постоянно обитаемых колоний было на нарушениях грунта. Эти места отличались высокой плотностью песчанок и обилием обитаемых нор. На участках с полынно-солянковым покровом плотность поселений была ниже, постоянно обитаемые колонии встречались реже. В караганово-полынной полупустыне песчанок отлавливали в прилежащих к описанным биотопам местам во время значительного повышения численности в их пределах. Постоянно обитаемые колонии здесь отсутствовали.

Большое значение для существования блох имеет характер использования песчанками в течение года нор разного строения, которые всегда представлены в поселениях, где осуществляется годичный цикл микропопуляции. Мы раскопали в разные сезоны 260 обитаемых нор краснохвостой песчанки. Раскопки показали, что в жаркое время песчанки используют множество мелких нор разной сложности, без гнезд, не проявляя постоянной связи с отдельными норами. Осенью, зимой и весной для групп, слагающих популяцию (самки с молодыми или сожители зимовочной норы), характерна привязанность к определенным норам (выводковым или зимовочным), имеющим гнезда. Большее или меньшее постоянство связи зависит от характера норы. Наличие выводковых гнезд в поселениях отмечалось 2—3 мес. осенью и 2 мес. весной. Связь с зимовочными гнездами продолжается 5—6 мес. Весной и осенью обе категории гнезд существуют одновременно. Когда песчанки прекращают пользоваться гнездами, последние быстро разрушаются, особенно в обитаемых норах, а глубокие камеры засыпаются землей. Гнезда используются только для одного сезона. Глубина нор, величина гнезд и толщина их стенок определяются условиями температуры и проникновением в грунт влаги. Строение гнезд отражает характер и длительность их использования.

Краснохвостые песчанки достигают максимальной численности осенью. В это же время наиболее высока плотность гнезд в поселениях. Минимальная численность песчанок характерна для начала весны. За время наблюдений численность осенью превышала весеннюю в 3—3,5 раза. Характер снижения численности от осени к весне определяют размножение паразитирующих здесь блох (Ceratophyllus laeviceps Wagn., C. iranus W. et A., Rhadinopsylla ukrainica Ioff и Stenoponia insperata Weiss) зимой и их численность на будущую осень, а также скорость отмирания неразмножающейся в этом сезоне Xenopsylla conformis Wagn.

Осенью 1958 г. размножение песчанок продолжалось долго. Погодные условия зимы благоприятствовали сохранению их высокой числен-

ности до февраля. В последующие месяцы изменившиеся погодные условия и в значительной степени — исчерпание кормов, привели к резкому снижению численности песчанок в короткий срок. Наблюдение в апреле показало, что общее количество блох в поселениях было значительным. Осенью 1959 г. размножение песчанок окончилось рано. Поздней осенью и в начале зимы выпали обильные осадки, вызвавшие в условиях низких температур увлажнение грунта на большую глубину. Наблюдение в январе показало значительное сокращение численности, проявившееся в уменьшении числа зверьков, зимующих в одной норе, и резком сокращении обитаемых зимовочных гнезд. В этих условиях резко снизилась численность X. conformis. Численность популяций C. laeviceps, C. iranus и S. insperata, несмотря на увеличение обилия в некоторых жилых зимовочных гнездах, также снизилась.

Таблица 1

Средняя температура грунта по ходам нор в разные месяцы 1958—1960 гг.

Глубина хода в *см*	Месяцы						
	I—II	IV	V	VI	VIII	X	XI
30	3,5	18,0	19,0	25,0	28,5	17,0	11,5
60	6,5	16,0	18,5	24,5	28,5	18,0	13,5
90	8,5	15,0	18,0	22,5	27,5	19,0	15,5
120	8,5	13,0	17,5	22,5	27,5	19,0	16,5

Годичные амплитуды колебаний температуры в норе велики и составляют 19° в глубоких ее частях и 25° — на глубине 30 *см*. Зверьки покидают глубокие зимовочные гнезда весной, в то время, когда температура мелко расположенных слоев грунта становится выше температуры в глубине. К этому времени приурочено устройство мелко расположенных и небольших по размеру выводковых гнезд. И. Д. Стрельников (1955) считает, что возникновение роющего образа жизни грызунов вызвано в первую очередь условиями теплового обмена. Во время использования популяцией нор без гнезд температура в обитаемых ходах была равна 24,5—28,5°, а в период с гнездами (с октября по май) на глубине 60—120 *см*, она колебалась от 6,5 до 19° (табл. 1). В течение зимы длительное время преобладала низкая температура.

Однако температура жилого гнезда отличается от температуры окружающего грунта и зависит от числа обитающих в нем песчанок и его теплоизоляционных свойств (Ралль, 1939; Стрельников, 1955; Пауллер и Мамаев, 1954). В наших опытах температура внутренней части гнезда, измеренная ртутным максимально-минимальным термометром, была: с одной гребенщиковой песчанкой 16—19°, с двумя 17—23° при температуре окружающего воздуха 8—9°. Приведенные данные позволяют утверждать, что температура гнезда с песчанками значительно выше температуры грунта в норе, что зимой обеспечивает нормальное размножение и развитие блох.

Сложнее вопрос о влажности в норах, которая оказывает влияние на преимагинальное развитие и жизнь имаго. В новейшей классификации (Долгов, 1946) различаются три типа влаги в грунтах и почвах: парообразная, сорбированная и свободная вода. Сорбированная вода соответствует максимальной гигроскопичности, при которой влажность межпочвенного воздуха близка к насыщению. Свободная вода обычно бывает капиллярной, дальнейшее увеличение влаги приводит к образованию капельной воды, губительно действующей на почвенных насекомых (Cameron, 1913; Щеглов, 1938; приводятся по Гилярову, 1949).

Для наших целей представляется существенным определить, суще-

ствуют ли значительный дефицит влажности и избыточное увлажнение в норах, препятствующие жизни блох?

Первый вопрос может быть решен благодаря равновесию между влажностью внутрипочвенного воздуха и ее гигроскопичностью. Поглощение водяных паров частицами почвы или их выделение в окружающий воздух происходит по типичной кривой, характерной для всех незасоленных почв и грунтов (Puri, Crohther and Keen, 1925; приводится по Грабовскому, 1939). Если влажность грунта превосходит его максимальную гигроскопичность, следует заключить, что внутригрунтовый воздух насыщен водяными парами. Если же она меньше максимальной гигроскопичности, то каждому ее значению на кривой насыщения будет соответствовать определенная влажность воздуха.

Таблица 2

Средняя влажность грунта по ходам нор краснохвостых песчанок в Кура-Араксинской низменности в разные месяцы 1958—1960 гг.

Глубина хода в *см*	Содержание воды в грунте по ходам нор в разные месяцы (в %)						Макс. гигроскопичность грунта в %
	I	IV	V	VIII	X	XI	
Курган							
30	18,3	18,9	10,4	1,2	11,4	16,4	3,6
60	17,5	18,3	15,8	5,7	8,3	14,3	
90	12,5	17,5	16,3	9,3	10,1	15,6	
120	12,2	16,9	16,7	11,1	9,8	12,2	
Подножье кургана							
30	23,6	20,0	16,8	1,5	22,5	24,1	11,7
60	22,6	21,3	18,6	6,7	16,4	20,3	
90	16,8	18,6	17,9	12,7	13,2	14,6	
120	12,7	15,9	16,8	14,6	13,7	13,8	

Мы определяли влажность грунта в норах, расположенных на древнем кургане и устроенных в ненарушенном суглинистом грунте неподалеку от его подножья, в разные сезоны. Влажность грунта была более высокой в норах у подножья (табл. 2). Однако грунт, слагающий курган, состоял из более крупных частиц. Максимальная гигроскопичность его образцов, определенная нами по методу, описанному И. С. Грабовским (1939), оказалась равной 3,6%, тогда как суглинка — 11,7%. В августе влажность грунта по ходам нор на кургане составила 33,3% его максимальной гигроскопичности на глубине 30 *см*, а в более глубоких частях норы превосходила ее. Влажность грунта в норах, устроенных в ненарушенном суглинке, в августе составляла на глубине 30 *см* 13%, а на глубине 60 *см* — 57,3% от величины максимальной гигроскопичности и лишь в более глубоких частях ходов превосходила ее. При влажности грунта, равной 33,3%, 13% и 57,3% максимальной гигроскопичности, относительная влажность воздуха между его частицами, определенная по кривой насыщения (Грабовский, 1939), соответственно равна 24%, 8 и 60%.

И. Г. Иофф (1941), анализируя данные многих исследователей, приходит к выводу, что нижний предел для развития личинок блох разных видов лежит между 60 и 70% относительной влажности. Так как краснохвостая песчанка летом использует норы глубиной не более 60 *см*, то очевидно, что в плакорных участках караганово-полынной полупустыни в это время не имеется условий для развития личинок X. conformis, которые проходят метаморфоз в ходах нор. Влажность в норах, устроенных в рыхлом грунте (насыпи, остатки кочевок, старые кладбища), в августе была выше и превосходила максимальную гигроскопичность в ходах на глубине 20—30 *см*.

Определение относительной влажности воздуха с помощью конденсационного прибора подтвердило описанную закономерность. В другие сезоны влажность грунта в норах была выше величины максимальной гигроскопичности на любой глубине.

Решение вопроса об избыточном увлажнении представляется более сложным. Наиболее вероятно вредное действие избыточного увлажнения в холодное время в норах, устроенных в тяжелых глинистых грунтах, обладающих высокой влагоемкостью. В начале зимы 1959—1960 гг. в результате выпадения значительного количества осадков грунт в плакорных участках полупустыни оказался промоченным на глубину 60—80 *см*. В феврале обитаемыми оказались гнезда, которые были сооружены глубже промоченного слоя. Грунт в норах содержал до 24% воды, что отрицательно сказалось на перезимовывании имаго X. conformis. Численность их значительно сократилась, причем в норах на плакоре они исчезли почти полностью.

Таким образом, прохождение годичных циклов блох песчанок и распространение их по территории в этом районе определяют следующие факторы: 1) мозаичный характер поселений краснохвостой песчанки; 2) значительный дефицит влажности в жаркий период и чрезмерное увлажнение зимой в норах в большей части местообитаний, препятствующие развитию предимагинальных фаз и губительно действующие на имаго X. conformis; 3) особенности норовой жизни краснохвостой песчанки, проявляющиеся в наличии осенью, зимой и весной, привязанности групп зверьков, слагающих популяцию, к определенным норам с гнездами; летом краснохвостая песчанка использует множество нор без гнезд; это обстоятельство определяет сезонность существования имаго C. laeviceps и C. iranus, которые обитают в гнездах; 4) резкое снижение численности краснохвостой песчанки зимой во многих местообитаниях, что оказывает отрицательное влияние на размножение зимой блох C. laeviceps, C. iranus, R. ukrainica и S. insperata и переживание неактивного периода X. conformis.

Предгорья Карабахского хребта. В предгорьях наблюдение проводили на склонах долины р. Охчичай (500 *м* над ур. м.). Поверхность плоскогорья здесь возвышается над тальвегом долины на высоту 140—180 *м* (Кашкай и др., 1959). Склоны расчленены руслами водотоков, которые разделены высокими грядами. Сложное расчленение создает своеобразный мезорельеф, где чередование склонов разной экспозиции определяет смену почвенно-растительных комплексов и микроклиматических условий. Гряды сложены известняковым щебнем. На северных склонах гряд развитый почвенный слой достигает значительной мощности, почвы южных склонов отличаются грубоскелетной структурой. Растительный покров представлен переходными комплексами, от полынных группировок на южных склонах к горно-кустарниковым, типа шибляка, с развитием бородачевой степи — на северных. Обитающие в предгорьях персидская (M. persicus Blanf.) и малоазийская песчанки образуют относительно сплошные поселения, с наибольшей плотностью на склонах речных долин.

Мы изучали условия среды в поселениях персидской песчанки. На маршруте 4×0,02 *км* по склону вдоль реки, пересекающему поперечные гряды, были представлены эфемерово-полынные участки (сочетания полыни Меера, однолетней метельчатой, бобовых и злаковых эфемеров) на южных щебнистых склонах; кустарниково-степные участки (бородачевая степь с кустами держи-дерева, Палласовой крушины, таволги) на северных задернованных склонах и небольшие участки с комплексной растительностью в нижней части гряд и по тальвегам русел временных водотоков. Указанные местообитания занимали соответственно 37,5, 50 и 12,5% площади маршрута.

Учет сезонных изменений плотности песчанок и раскопки нор на маршруте позволяют представить картину заселения этих местообитаний в течение года. Плотность населения песчанок осенью и зимой в эфемерово-полынных участках была в 3—5 раз выше, чем в кустарниково-степных. Весной и летом, наоборот, плотность населения песчанок была выше в кустарниково-степных участках.

Персидские песчанки колоний не образуют. Осенью, зимой и ранней весной 6—10 особей разного пола живут в глубокой (до 2 *м*) норе

с большим гнездом. В этой же норе находятся обильные запасы корма. Обычно такие норы зверьки устраивают на южных прогреваемых склонах и используют в течение ряда лет, а гнезда сооружают в каждый сезон новые. В зимовочной норе может быть два обитаемых гнезда. Вокруг каждой зимовочной норы располагаются 12—15 простых, без гнезд, обычно более мелких. Летом песчанок вылавливали из мелких нор разнообразной сложности. Размножение персидской песчанки продолжается в течение всего теплого периода, но относительное количество размножающихся особей меньше, чем у краснохвостой. Летом встречались норы с выводковыми камерами, в которых обычно имелось немного подстилки. Самка и молодняк используют такие норы длительное время. Обычно в конце лета вылавливали из одной норы самку и трех-четырех полувзрослых песчанок.

Таблица 3

Сезонный ход температуры грунта в норах персидской песчанки в предгорьях (в среднем за разные месяцы 1958—1960 гг.)

Глубина хода в *см*	Месяцы					
	II	III	IV	VI	VIII	X
	Температура грунта на разной глубине в °С					
	Южные щебенистые склоны					
30	9,0	10,0	16,0	24,0	32,0	17,0
60	7,5	8,0	15,5	22,0	29,5	21,0
90	8,0	8,5	15,0	22,0	28,5	21,5
120	8,0	8,5	15,0	21,5	27,5	22,0
150	8,0	8,0	14,5	20,6	27,0	22,0
180	9,0	9,0	13,0	20,5	27,0	22,0
	Северные суглинистые склоны					
30	6,0	7,5	12,5	21,0	27,5	15,0
60	5,5	6,0	12,0	19,5	26,5	17,0
90	5,5	6,0	10,5	19,0	26,0	18,0
120	5,5	6,0	8,5	18,0	25,0	18,0
150	7,0	7,0	8,5	17,5	25,0	18,5
180	7,0	7,0	8,5	17,0	24,0	18,5

Вследствие особенностей биологии персидской песчанки численность ее популяций ниже, чем краснохвостой, но более стабильна. Сезонный максимум численности бывает осенью и превышает в 2—2,5 раза минимальную численность, которая в предгорьях отмечена летом, вероятно, в связи с миграцией песчанок в верхний пояс. Снижение численности после осеннего максимума обычно происходит постепенно. Этому способствуют мягкая и сухая зима и запасание на зиму большого количества корма.

Привязанность к определенным норам у персидской песчанки выше, чем у краснохвостой, хотя в течение года происходят закономерные перемещения персидской песчанки в пределах местообитаний, используемых данной популяцией. Причина этих перемещений заключается в разных кормовых достоинствах и в различиях температурного и водного режима на склонах разных экспозиций. В период использования песчанками нор с гнездами (с октября по июнь) температура в местах расположения гнезд (60—180 *см*) на южных склонах колебалась от 7,5 до 22°. На северных склонах температура грунта была ниже на 2—6,5° (табл. 3).

Как мы уже отмечали, температура в жилом гнезде безусловно была выше. Температура в ходах нор, используемых летом, на глубине 30—60 *см* на южных склонах изменялась с начала июня по октябрь, повышаясь с 22 до 32° в августе, а затем опускалась до 17—21° в октябре.

В это время основная часть популяции обитала на северных склонах, где температура была ниже на 2—5°. Из особенностей хода температуры следует отметить более медленное, чем в Кура-Араксинской низменности, прогревание грунта весной, что, вероятно, связано с выпадением максимального количества осадков в это время.

Сезонный ход влажности в норах, устроенных на северных и южных склонах, различен, что обусловлено свойствами грунта. Максимальная гигроскопичность этих грунтов равна соответственно 7,8 и 2,9%. Влажность грунтов по ходам нор северных склонов в августе не достигала величины максимальной гигроскопичности на глубине 30 и 60 *см* (табл. 4) и составляла 23,0 и 57,7% ее величины; этим значениям соответствует влажность воздуха 20 и 60%. Влажность грунтов по ходам нор южных склонов не достигала величины максимальной гигроскопичности на глубине 30 *см*, составляя здесь 58,6% ее величины, этому значению соответствует влажность воздуха 60%. В более глубоких ходах величина влажности превосходила максимальную гигроскопичность или была близка к ней.

Таблица 4

Содержание воды (в %) в грунте по ходам нор персидских песчанок в предгорном поясе (среднее за разные месяцы 1958—1960 гг.)

Глубина хода в *см*	Месяцы. Влажность грунта в %						Макс. гигроскопичность в %
	II	III	IV	VI	VIII	X	
	Южные склоны						
30	12,1	14,9	8,6	6,8	1,7	4,7	2,9
60	9,4	16,6	15,9	8,4	2,9	5,9	
90	8,2	10,7	11,3	6,9	2,8	5,8	
120	8,5	9,6	8,4	5,8	3,8	8,0	
150	7,3	7,5	6,9	8,0	6,0	7,0	
180	6,9	7,0	7,7	8,3	7,8	7,3	
	Северные склоны						
30	25,5	21,6	19,3	10,4	1,8	7,8	7,8
60	19,3	22,3	18,5	11,2	4,5	9,9	
90	18,4	18,5	10,3	8,5	7,9	10,4	
120	11,6	15,7	12,9	8,3	8,0	12,9	
150	11,0	14,1	13,4	12,1	10,1	10,6	
180	11,3	13,3	15,6	12,7	11,0	11,5	

Наиболее высокая влажность в августе была в норах, устроенных в рыхлом грунте. В холодное время в норах северных склонов имеется избыточное увлажнение, которое отрицательно сказывается на перезимовывании песчанок и блох. Осенью 1959 г. вследствие сухого лета в предгорьях растительность южных склонов выгорела рано. На северных склонах произошло некоторое изменение ее состава, злаки были угнетены, хорошо вегетировали бобовые эфемеры (обычно характерные для южных склонов), плоды которых песчаники запасают на зиму. Это способствовало устройству зимовочных нор на северных склонах. Гнезда в них были сооружены на глубине 60—80 *см*, возможно, вследствие трудности устройства ходов в плотном глинистом грунте. На южных щебенистых склонах гнезда, как правило, расположены глубже. В феврале 1960 г. при раскопке нор на северных склонах мы убедились, что большинство зимовочных гнезд были очень влажными и брошены песчанками. Грунт по ходам нор оказался чрезвычайно увлажненным. В тех норах, где песчанки продолжали жить, имаго X. conformis по ходам не было, хотя в зимовочных норах на южных склонах, где избыточного увлажнения не было, обилие блох было высоким.

Таким образом, характер прохождения жизненного цикла блох песчанок в этом районе определяют следующие факторы: 1) отсутствие значительного дефицита влажности летом и избыточного увлажнения зимой в норах, устроенных в щебенистых грунтах, что способствует развитию и обеспечивает благоприятные условия для зимовки имаго X. conformis; 2) использование зимовочных нор в течение ряда лет; 3) постепенное снижение численности песчанок зимой, что определяет интенсивное размножение блох C. iranus, R. ukrainica и S. insperata и способствует зимовке X. conformis; 4) высокая подвижность персидской песчанки и миграция части популяции в среднегорный пояс летом.

Среднегорный пояс Карабахского хребта. Карабахский хребет — окраинный юго-восточный в системе Малого Кавказа. Длина его около 70 *км*, средняя высота 2100—2400 *м*. Наиболее высокие вершины достигают 2496, 2743 и 2847 *м* (Кашкай и Алиев, 1945). Хребет имеет направление с северо-запада на юго-восток. Более развиты в длину северо-восточные и восточные склоны. Юго-западные склоны имеют характер коротких отрогов, расчлененных на отдельные глыбы узкими скалистыми ущельями левых притоков р. Акера, протекающей параллельно водораздельной линии хребта.

Персидская песчанка проникает в среднегорный пояс по долине р. Акера, ее притокам и плоскогорью в междуречье рек Акера и Базарчай. Крайние точки проникновения песчанок, отмеченные нами летом 1959 г., находятся на склонах долины р. Кызылсу, близ сел. Кирово, Лачинского р-на на высоте 1800 *м* и в долине р. Шальва у сел. Пчаниз, приблизительно на такой же высоте. Поселения приурочены к безлесным ксерофитным местообитаниям склонов речных долин южной и юго-западной экспозиций, которые служат своеобразными экологическими желобами распространения в горы степных и полупустынных животных. По этим каналам происходит миграция песчанок из предгорий и осуществляется связь между поселениями. Особенности горного ландшафта определяют наличие ленточного типа поселений (Наумов, 1954).

Наблюдение за жизнедеятельностью песчанок и их блох проводили на юго-западном склоне долины р. Акера в районе г. Лачин. Тальвег речной долины находится здесь на высоте 800 *м* над ур. м. Левый склон долины возвышается над тальвегом на 1000 *м* и имеет длину 5,3 *км*. На этом протяжении представлены разнообразные местообитания. Пойменные растительные группировки сменяет узкая полоса надпойменной степи, которая сменяется арчевником на скальных выходах в нижней части склона, испытывающей значительное затенение от противоположного крутого склона долины. В средней части склона развиты кустарниково-степные группировки на каштановых грубоскелетных почвах. Выше 1500 *м* произрастает дубово-буковый лес. В многочисленных долинах и ущельях, пересекающих склон, также представлена древесная и кустарниковая растительность (грецкий орех, дуб, алыча, кизил, ежевика и др.). Песчанки населяют среднюю часть склона с кустарниково-степной растительностью.

На маршруте площадью 3×0,02 *км* были представлены два основных местообитания песчанки. 20% площади маршрута занимали небольшие участки посевов, 80% — кустарниково-степные группировки. Плотность населения песчанок здесь была высокой с начала лета до поздней осени. Более высокая плотность в течение лета была на посевах зерновых, где в основном располагались летние норы. Зимовочные норы, как правило, приурочены к окружающим склонам, что способствовало повышению плотности населения песчанок осенью в кустарниково-степных местообитаниях.

В течение 2 лет зимой мы наблюдали полное исчезновение персидской песчанки в среднегорном поясе. Причина этого заключается, главным образом, в недостаточной кормности этих местообитаний зимой. В конце октября 1959 г. плотность песчанок была особенно высокой. Зимовочные норы содержали большие запасы семенного корма. Однако в феврале 1960 г. эти запасы оказались исчерпанными и нам не удалось отловить ни одной песчанки. Погодные условия не могли повлиять на исчезновение пес-

чанок, так как первая половина зимы характеризовалась теплой и сухой погодой. В марте 1959 г. песчанки здесь также отсутствовали, но летом плотность их была значительной.

Временный характер поселений персидских песчанок в среднегорной зоне — их важнейшая особенность. Заселяются эти участки, видимо, в результате миграции песчанок из предгорий в начале лета. Зимой, по мере исчерпания кормов, происходит обратная миграция. Другая особенность поселений — использование летом песчанками, выселяющимися в среднегорный пояс, нор с гнездами, что, очевидно, связано с меньшим, чем в предгорьях, прогреванием грунта.

В августе температура грунта в норах южных прогреваемых склонов была на 3,5—7° ниже, чем на той же глубине в предгорьях (см. табл. 3 и 5) и составляла 23—25°. Очевидно, при такой температуре песчанки нуждаются в сохраняющих тепло гнездах.

Таблица 5

Температура в норах персидской песчанки в среднегорном поясе (среднее за разные месяцы 1958—1960 гг.)

Глубина хода в *см*	Месяцы					
	II	III	V	VIII	X	XI
	Температура в разные месяцы в °C					
	Щебенистые склоны южной экспозиции					
30	5,5	6,5	18,0	25,0	16,5	6,0
50	5,5	5,5	17,0	24,0	17,5	8,5
70	6,0	5,0	15,5	24,0	17,5	9,0
90	7,0	6,0	15,0	24,0	17,0	10,0
120	7,0	6,0	14,5	24,0	17,0	13,0
150	7,0	6,0	14,0	23,5	17,5	14,0
180	7,5	6,0	13,0	23,0	17,5	14,0
	Ровные участки с развитым почвенным слоем					
30	5,0	6,0	16,5	22,0	13,0	6,0
50	5,0	5,5	14,5	23,5	13,0	9,0
70	5,0	5,0	14,5	23,5	15,0	9,0
90	5,0	5,0	14,5	23,0	15,0	9,5
120	6,0	5,0	14,0	22,5	15,0	10,5
150	6,0	5,0	13,0	21,0	15,5	11,0

Таблица 6

Влажность грунта в норах персидской песчанки в среднегорном поясе (среднее за разные месяцы 1958—1960 гг.)

Глубина хода в *см*	Месяцы						Макс. гигроскопичность грунта в %
	II	III	V	VIII	X	XI	
	Влажность грунта в разные месяцы в %						
	Щебенистые склоны южной экспозиции						
30	15,0	25,8	19,6	3,5	4,6	14,3	
50	10,3	19,2	17,3	4,3	5,3	12,6	
70	9,0	18,8	18,4	4,7	6,1	9,8	
90	8,4	20,3	1,3	5,2	4,9	10,0	2,7
120	8,0	6,8	4	5,8	3,8	5,0	
150	5,6	5,7	7,6			4,7	
180	4,2	4,9	5,9			6,0	
	Ровные участки с развитым почвенным слоем						
30	14,3	25,6	20,6	6,8	12,8	15,0	
50	10,5	22,3	18,3	10,3	10,6	13,0	
70	10,9	19,7	10,0	10,0	9,8	11,7	6,1
90	12,0	22,0	18,4	21,1	8,6	10,2	
120	16,4	19,2	15,2	10,0	12,3	9,3	
150	12,3						
180							

Норы песчанок в среднегорном поясе существенно отличаются также по режиму влажности. Наибольшая влажность здесь бывает с марта по июнь, во время выпадения большого количества осадков (табл. 6). Осенью влажность грунта в глубоких ходах даже ниже, чем летом, в августе. Самым существенным является факт отсутствия дефицита влажности в норах летом.

Максимальная гигроскопичность образцов грунта из нор, устроенных на южных щебенистых склонах, была 2,7%, для нор на посевах — 6,1%. Полевая влажность во все сезоны превосходила величину максимальной гигроскопичности.

Использование летом песчанками нор с гнездами и отсутствие дефицита влажности при сравнительно высокой температуре способствует размножению и развитию в этот сезон блох X. conformis и C. iranus. Однако отсутствие песчанок зимой исключает возможность осуществления видовых годичных циклов X. conformis, R. ukrainica и S. insperata.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Условия обитания блох в пределах ареалов песчанок на юго-западе Азербайджана чрезвычайно разнообразны. Пестрота ландшафтов обеспечивает возможность обитания на этой территории трех видов песчанок. В поселениях песчанок в разных природных районах создаются неодинаковые условия для прохождения годичных циклов блох, что определяет видовой состав, численность и размещение этих паразитов по территории. В юго-западной части Кура-Араксинской низменности годичные циклы блох песчанок осуществляются в основном в условиях мелко-очаговых поселений краснохвостой песчанки из которых устойчивостью (постоянство обитания) отличаются колонии, связанные с различными нарушениями грунта. Временный характер поселений на большей части территории, глубокие сезонные изменения численности песчанок, значительный дефицит влажности в жаркое время и избыточное увлажнение зимой в норах во многих местообитаниях являются факторами, лимитирующими прохождение годичного цикла X. conformis на значительной территории в этом ландшафтном участке. Проникая в среднегорный пояс, персидская песчанка образует временные поселения, в которых годичные циклы X. conformis, S. insperata и R. ukrainica не могут завершиться.

По сравнению с другими участками, вероятно, наилучшие условия для прохождения годичных циклов всех блох песчанок имеются в южных предгорьях Карабахского хребта в поселениях персидской песчанки в силу их стабильности, наиболее постоянного использования нор, постепенного снижения численности зимой и благоприятного режима влажности в большей части местообитания.

ЛИТЕРАТУРА

Бабенышев В. П., Быков Н. Т., Егоров А. Н., Зюзина А. С., Иофф И. Г., Козловская И. Н., Клюшкин Ф. Ф., Кириченко Н. Т., Федина С. А., Чернухин А. Ф., Янушко М. А. 1937. Наблюдения над судьбой блох в гнездах сусликов в районах сплошных затравок, Вестн. микробиол., эпидемиол. и паразитол., т. XVI, вып. 3—4.

Бакеев Н. Н., Дарская Н. Ф., Кадацкий Н. Г., Кадацкая К. П., Иванова З. Я., 1957. Материалы по экологии краснохвостой песчанки и ее блох в связи с изучением их эпизоотологического значения в центральной полосе Азербайджанской ССР, Научн. конф. по природн. очаговости и эпидемиол. особо опасных заболеваний. Тезисы докл. Саратов.

Бакеев Н. Н., Дарская Н. Ф., Кадацкий Н. Г., 1959. Особенности некоторых поселений краснохвостой песчанки по левобережью Куры в Азербайджанской ССР, Геогр. населения наземных животных и методы его изучения, Изд-во АН СССР, 1959.

Беседина К. Т., 1951. О судьбе блох большой песчанки после истребления грызунов приманочным методом, Тр. Среднеазиатск. н.-и. противочумн. ин-та, вып. 1.
Гиляров М. С., 1949. Особенности почвы как среды обитания и его значение в эволюции насекомых, М.—Л.
Грабовский И. С., 1939. О гигроскопичности почвы и возможности определения влажности ее без сушильного шкафа и нагревания, Почвоведение, № 9.
Дарская Н. Ф., 1954. Опыт изучения экологии птичьих блох из рода Ceratophyllus, III экол. конф. Тезисы докл. ч. IV, Киев.— 1955. Об учетах блох во входах нор большой песчанки в северных и западных Кызыл-Кумах, Вопр. краев общ. экспер. паразитол. и мед. зоол., вып. IX—1955 а. Особенности экологии Xenopsylla gerbilli caspica блох большой песчанки в связи с характерными чертами экологии их хозяев. Сб. «Природная очаговость болезней человека и краевая эпидемиология». Медгиз.—1959. Опыт изучения экологии птичьих блох из рода Ceratophyllus Curt., 1832, вопр. экол. т. III, Киев.
Дарская Н. Ф., Бакеев Н. Н., Кадацкая К. П., 1957. К изучению годичного цикла блохи песчанок — Xenopsylla conformic Wagn. в Азербайджане, Научн конф. по паразитол., эпизоотол., эпидемиол. и др. вопросам природн. очаговости чумы. Тезисы докладов, Ставрополь.
Долгов С. И. 1946. О формах и состояниях почвенной влаги, Почвоведение, № 7.
Иофф И. Г., 1941. Вопросы экологии блох в связи с их эпидемиологическим значением, Пятигорск.
Кашкай М. А., Думитрашко Н. В., Антонов Б. А. (ред.), 1959. Геоморфология ССР, Баку.
Кашкай М. А., Думитрашко Н. В. Антонов Б. А., (ред.), 1959. Геоморфология Азербайджана, Баку.
Колпакова С. А., 1950. Миграция блох из нор полуденных песчанок, Сб. «Эктопаразиты», вып. 2.
Микулин М. А., Загнибородова Е. Н., Зайцева В. И., Бахаева А. В. 1960. Динамика зараженности чумой песчаночных блох в период эпизоотии 1953—1955 гг. в Западной Туркмении, сб. «Природная очаговость и эпидемиология особо опасных инфекционных заболеваний», Саратов.
Наумов Н. П., 1954. Типы поселений грызунов и их экологическое значение, Зоол. ж. т. XXXIII, вып. 2.
Пауллер О. Ф. и Мамаев В. Е., 1954. Наблюдение над температурным режимом сусличьего гнезда как метод изучения среды обитания блох, Изв. Иркутск. гос. противочумн. ин-та Сибири и Дальнего Востока, т. XII.
Ралль Ю. М., 1939. Тепловые условия в норах песчаных грызунов и методика их изучения, Зоол. ж. т. XVIII, вып. 1.
Стрельников И. Д., 1955. Микроклимат нор и гнезд грызунов, Зап. Ленингр. с.-х. ин-та, вып. 9.

ON THE ENVIRONMENTAL CONDITIONS IN THE HABITATS OF MERIONES FLEAS IN THE SOUTH-WEST OF THE AZERBAIJAN SSR

V. N. KUNITSKY

Research Anti-Plague Institute of the Caucasus and Transcaucasia (Stavropol-Regional)

Summary

In the semi-desert of the Kura-Arax lowland annual cycles of Meriones fleas are realized mainly under the conditions of small nidal settlements of Meriones erythrourus Gray of which the colonies related to various breaks in the ground are distinguished for their stability (constancy of dwelling). Temporary character of the settlements on the bulk of the territory, penetrating seasonal changes in Meriones numerousness, considerable humidity deficiency during the hot season and excessive moisture in winter in burrows in many habitats are the factors limiting the annual life cycle of Xenopsylla conformis Wagn. on a considerable territory in this landscape area.

In the mid-mountainous belt Meriones persicus Suschkin Kaschk. that penetrates hereto forms temporary settlements where annual life cycles of X. conformis, Stenoponia insperata Weiss and Rhadinopsylla ukrainica I. can not be terminated.

Most favorable conditions for the termination of the life cycle of Meriones fleas are to be found in southern foothills of the Karabakh ridge in the settlements of Meriones persicus due to their stability, most constant utilization of burrows, gradual decrease of their numerousness in winter and favorable humidity regime in the majority of habitats.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1961, том XL, вып. 6

ВОЗРАСТНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ГУСЕНИЦ СОВОК — ОГОРОДНОЙ (POLIA OLERACEA L.) И ОТЛИЧНОЙ (P. DISSIMILIS KNOCH.)

О. И. МЕРЖЕЕВСКАЯ

Отдел зоологии Академии наук Белорусской ССР (Минск)

Возрастные изменения гусениц всего семейства Noctuidae исследовал Риплей (L. Ripley, 1924). Он выделил основные элементы структуры тела гусениц, которые в период роста претерпевают различные изменения. В обширной работе А. М. Герасимова (1952) отведено солидное место возрастным изменениям личинок Lepidoptera, в том числе и Noctuidae. Последние две работы представляют собой основу для дальнейшего изучения личиночного развития этой группы насекомых. Определение Noctuidae по личинкам связано с большими трудностями вследствие отсутствия у них ярко выделяющихся признаков. Кроме того, для многих видов характерны значительные вариации в окраске. Особую трудность представляет определение гусениц младших возрастов. Следует отметить, что развитие молодых гусениц вредных видов часто протекает на сорной растительности. В старших возрастах по тем или иным причинам они переходят на питание сельскохозяйственными культурами. Установление вида молодых гусениц может подсказать, какой культуре угрожает скопление их на сорняках или дикорастущей флоре, и мероприятия по борьбе в таких случаях могут проводиться до перехода вредителей на культурные растения. Таким образом, изучение личинок разных возрастов имеет практическое значение. Ниже мы приводим результаты наших наблюдений над возрастными изменениями двух вредных видов совок — Polia oleracea L. и P. dissimilis Knoch.

P o l i a o l e r a c e a L. Описание возрастных изменений этого вида П. В. Зориным и Л. М. Зориной (1929) нами несколько дополнено. Значительных отклонений не имеется. Вышедшие из яиц гусеницы огородной совки зеленовато-желтого цвета; голова буроватая или желтоватая. Через 1,5—2 часа у основания щетинок появляются черные пятна. Щетинки короткие, темные, слабо заостренные на конце. Длина гусеницы 2—2,5 *мм*, ширина головы 0,315—0,388 *мм*, в среднем 0,332 *мм*. Первые две пары брюшных ног у них недоразвиты. При передвижении они пользуются только тремя парами брюшных ног и потому походка у них полупетлеобразная. С началом питания зеленым кормом интенсивность зеленой окраски тела увеличивается. Первая линька при температуре 20—22° наступает через 3—4 дня. Гусеницы II возраста сохраняют зеленую окраску тела, но на спине у них появляются три продольных ряда белых точек имеющих вид цепочек, которые образуют непарную дорсальную и 2 субдорсальные полосы [1]. Во II возрасте появляется и другой характерный признак — широкая желтая подстигмальная полоса. На 3—4-й день гусеницы начинают пользоваться II парой брюшных

[1] Название полос дается по Н. Я. Кузнецову (1915), нумерация щетинок — по А. М. Герасимову (1952).

ног. Длина тела гусеницы в конце возраста 5—8 *мм*, ширина головы 0,547—0,564 *мм*, в среднем 0,552 *мм*. Вторая линька наступает через 3—5 дней. В III возрасте у гусениц на спине появляются разбросанные белые точки. На переднегрудном щите черные пятна у щетинок I и II, т. е. щетинок второго ряда, становятся заметно мельче таких же пятен у щетинок IX и X, т. е. щетинок первого ряда. Окраска некоторых гусениц начинает приобретать новые оттенки — желтый и коричневый, у других же продолжает оставаться зеленой. При передвижении личинки пользуются всеми ногами. Длина тела 8,5—12 *мм*, в среднем 10 *мм*, ширина головы 0,763—0,848 *мм*, в среднем 0,816 *мм*. На 4—5-й день проходит третья линька. У гусениц IV возраста появляется на спине значительно больше разбросанных белых точек. Особенно сгущаются они вокруг крупных черных пятен, охватывая их как бы кольцом, и на боках образуют продольную цепочку над дыхальцами. Белые точки появляются и на брюшной стороне, но в меньшем количестве. На переднегрудном щите черные пятна у щетинок I и II почти исчезают, так что заметны только темные валики. Черные пятна у щетинок IX и X на переднегрудном щите сохраняются. Длина тела 15—21 *мм*, ширина головы 1,25—1,38 *мм*. Через 4—5 дней наступает четвертая линька. У гусениц V возраста появляются черные мазки позади дыхалец, кроме VIII брюшного сегмента. У некоторых гусениц такие мазки появляются и спереди дыхалец на IV—V сегментах. Эти мазки представляют собой как бы зачатки стигмальной полосы. Часто в V возрасте вокруг белых точек, составляющих три спинные цепочки, сгущается темно-зеленая окраска, отчего белые точки становятся слабо заметными, а полоски — темными. У таких гусениц обычно темно-зеленый или коричневый пигмент вокруг белых пятен над дыхальцами образует довольно широкую надстигмальную полосу. На брюшной стороне появляется много белых точек. Длина гусеницы 21—28 *мм*, ширина головы 1,95—2,2 *мм*.

Гусеницы последнего VI возраста имеют длину тела 26—38 *мм*, ширину головы 2,8—3 *мм*. Перед окукливанием они почти всегда приобретают темную окраску, чаще темно-зеленовато-бурую. Иногда гусеницы имеют ярко-зеленую окраску без всяких оттенков. Обычно наиболее интенсивно окрашены места в области трех спинных полос, состоящих из более крупных белых точек. Эти три цепочки появляются во II возрасте, и с ростом гусеницы составляющие их белые пятна становятся все крупнее; несмотря на появление в III и IV возрастах большого количества белых пятен по всему телу, три цепочки вдоль спины хорошо заметны. Они крупнее других и расположены правильными рядами вдоль тела. Белые пятна группируются в надстигмальной части тела, составляя 2—3 неправильных ряда. В V возрасте вокруг этих пятен начинает сгущаться окраска основного цвета гусеницы — бурая, коричневая, желтая или темно-зеленая. Вследствие этого образуются пять темных полос; у некоторых гусениц они отсутствуют. Следует отметить, что белые пятна, составляющие цепочки, не одинаковых размеров, причем бóльшие и меньшие пятна расположены без определенного порядка, т. е. большие пятна иногда лежат у границ сегментов, а иногда в середине. Этим объясняется неровность полос, идущих вдоль спины, так как темная окраска окружает и большие и маленькие белые пятна. Форма белых пятен редко бывает круглая, чаще они имеют неправильную круглую или овальную форму с выступами, иногда продолговатую. П. В. Зорин и Л. М. Зорина (1929) указывают, что спинная полоса состоит как бы из отдельных отрезков расширяющихся в середине сегментов. Нам расширений дорсальной полосы на середине сегментов наблюдать не приходилось. Расширения дорсальной и субдорсальных полос всегда имеются в области более крупных белых пятен, а они бывают и на середине сегментов и у их краев. При просмотре большого количества гусениц нам также не удалось увидеть черточки,

из которых состоят, по П. В. Зорину и Л. М. Зориной, спинно-боковые или субдорсальные полосы. По нашим наблюдениям, они образуются вследствие более интенсивной окраски вокруг белых пятен, составляющих боковые цепочки. Желтая подстигмальная полоса у некоторых гусениц приобретает оранжевый оттенок, причем у гусениц более интенсивно окрашенных она имеет более густой оранжевый цвет. Как указывает П. В. Зорин и Л. М. Зорина, она четко ограничена от спинной стороны тела. Снизу же имеется отчетливая граница только на первых четырех сегментах, а ко времени окукливания — только на двух сегментах. На остальных — она сливается с окраской брюшной стороны. Спинная сторона гусеницы имеет всегда более темную окраску, чем брюшная. Белые пятна в одинаковой мере имеются как на спинной, так и на брюшной сторонах. Крупные черные пятна на спине и боках у щетинок сохраняются на протяжении всего развития гусеницы и ярко выделяются даже на темном фоне. В старших возрастах они окаймлены венчиком из белых точек. Темные пятна во втором ряду на переднегрудном щите с IV возраста заменяются белыми. Дыхальца овальные, светлые, окаймлены тонкой черной линией. Голова бурая с сетчатым рисунком.

Polia dissimilis Knoch. Вышедшие из яиц гусеницы имеют в длину 2—2,5 *мм*; ширина головы 0,282—0,348 *мм*, в среднем 0,313 *мм*. Они имеют такие же наружные признаки, как и гусеницы огородной совки. Отличаются только просвечивающим желто-красным кишечником и бесцветной анальной частью. Питающаяся гусеница приобретает зеленый цвет. Через 2—3 дня у некоторых экземпляров заметен щит на анальном сегменте, но у иных он не виден. Длина тела прекратившей питание гусеницы 4,5—5,5 *мм*. У гусениц II возраста появляются на спине 3 светлые полоски — дорсальная и субдорсальные. Каждая полоска состоит из пятен неправильной формы, чаще продолговатых, как бы слившихся из нескольких. Они не имеют вида цепочек, как у огородной совки. В области надстигмальной полосы и у внешнего края субдорсальной зеленая окраска несколько интенсивнее и поэтому между ними образуется пространство менее окрашенное, имеющее вид узкой светлой продольной полосы. Но полосой ее назвать нельзя, так как образование ее не связано с появлением пигмента. Она заметна только во II возрасте, а в III возрасте исчезает. Подстигмальная полоса широкая, но не желтая, как у огородной совки, а беловатая и слабо отличается от светлого фона брюшной стороны. Длина гусеницы 5—8,5 *мм*, ширина головы 0,481—0,564 *мм*. В III возрасте продолговатые светлые пятна, образующие спинные полосы, делятся на более мелкие части, так что каждая полоса представляет собой цепочку белых пятен. Вокруг этих пятен заметно сгущение темно-зеленого или коричневого пигмента. Черные пятна, расположенные у основания щетинок I и II, на переднегрудном щите совсем исчезают. На спине и боках пятна у щетинок теряют ярко-черную окраску и становятся тусклыми. На спине появляются разбросанные мелкие белые пятна. Длина гусеницы 9—12 *мм*, ширина головы 0,756—0,884 *мм*. Третья линька наступает на 4—5-й день. В IV возрасте на спине появляется много белых пятен, на брюшной стороне их значительно меньше. Позади дыхалец, кроме двух последних сегментов, образуются черные мазки по размеру равные дыхальцам — начало образования стигмальной полосы. Широкая светлая подстигмальная полоса приобретает желтый цвет, у некоторых гусениц она с оранжевым оттенком. На голове появляются темные пятна. Оба ряда черных пятен на переднегрудном щите исчезают. Стигмы с IV возраста приобретают овальную форму. У гусениц I, II и III возрастов они круглые. Во всех возрастах они светлые с тонким темным ободком. Длина гусениц 15—22 *мм*, ширина головы 1,294—1,477 *мм*. Четвертая линька наступает через 4—5 дней. У гусениц V возраста чер-

ные мазки охватывают дыхальца с правой и с левой сторон. Вследствие этого по всей длине гусеницы в области дыхалец видна неровная, возвышающаяся у дыхалец и прерывающаяся вне их черная стигмальная полоса. Нижний край ее ровный. На переднегрудном щите у щетинок I, II, IX, X, т. е. в первом и во втором ряду, вместо черных пятен образуются светлые. Вокруг многих мелких светлых пятен, разбросанных по спинной стороне гусеницы, сгущается темный пигмент — коричневый, темно-зеленый или бурый. Вследствие этого темная окраска спины не сплошная, а ячеистая. Дорсальная и субдорсальная полосы на темном фоне выступают менее ярко. Появление ячеистой темной окраски на спине иногда отмечается и в IV возрасте. В V возрасте на спинной стороне наблюдается смещение пигмента. Около черных пятен у щетинок II темный пигмент становится менее интенсивным, он как бы смещается к середине спины и часто у щетинки I сливается с дорсальной полосой. Вследствие этого субдорсальные полосы на брюшных сегментах образуют разрывы, а темный пигмент — косые черточки, составляющие рисунок елочки. У некоторых гусениц она отсутствует. Дыхальца светлые, овальные с темным тонким ободком. Длина гусеницы 20—28 *мм*, ширина головы 2—2,3 *мм*. Пятая линька наступает через 4—6 дней. Гусеницы VI возраста почти не приобретают никаких новых признаков. Можно отметить только появление на голове в овале глазков желтых пятен, которые являются, по-видимому, продолжением желтой боковой полосы. Иногда эти пятна появляются и в V возрасте. Желтая подстигмальная полоса выступает очень ярко и у некоторых имеет оранжевый оттенок. Длина 27—35 *мм*, ширина головы 3—3,3 *мм*. Отчетливо выделяются прилобные швы. Эти признаки иногда приобретают и гусеницы V возраста, которые линяют только четыре раза. Следует отметить, что около 20% гусениц, наблюдаемых нами, окуклились в V возрасте. Случаев окукливания в V возрасте огородной совки наблюдалось меньше (8%). Как видно из описания, гусеницы огородной и отличной совок во всех возрастах очень похожи, особенно в III и IV возрастах. В III возрасте главным отличием служит полное отсутствие черных пятен второго ряда на переднегрудном щите у отличной совки. У огородной совки они сохраняются, но становятся мельче. В IV возрасте у отличной совки исчезают черные пятна у основания щетинок первого ряда переднегрудного щита, в то время как у огородной совки пятна в первом ряду сохраняются. В V—VI возрастах главной отличительной чертой служат черные мазки у дыхалец. У огородной совки позади дыхалец, а на некоторых сегментах впереди их имеются черные мазки неправильной четырехугольной формы, представляющие собой зачатки стигмальной полосы. У отличной совки мазки появляются еще в IV возрасте и к V—VI возрастам они разрастаются и охватывают дыхальца с правой и с левой сторон, образуя неровную прерывающуюся у границ сегментов черную стигмальную полосу. Общим отличительным признаком для всех возрастов служат черные пятна у щетинок на спине и боках гусеницы. У огородной совки они крупные, яркие. У отличной совки они кажутся крупными и яркими только в I и во II возрастах. С ростом гусеницы они становятся все менее и менее заметными, так как теряют ярко-черную окраску и становятся темно-бурыми.

Крючки на брюшных ногах не представляют собой признака, отличающего один вид от другого, так как по форме они одинаковы, а в количестве разница незначительна. Кроме того, у обоих видов число крючков варьирует. Следует отметить, что в I возрасте крючки имеются и на недоразвитых двух первых парах ног. У огородной совки в I возрасте число крючков следующее: 1(3—4), 2(5—6), 3(7—8), 4(7—9), 5(9—10); у отличной совки — 1(4—5), 2(6—7), 3(7—8), 4(8—9), 5(9—10). С ростом гусениц количество крючков увеличивается и в VI возрасте у огородной совки равняется 1(20—21), 2(22—24),

3(25—26), 4(26—28), 5(29—30), у отличной совки — 1(22—23), 2(24—25), 3(26—28), 4(29—30), 5(33—34).

Прядильный аппарат у обоих видов развит хорошо. В I—III возрастах он служит гусеницам для быстрого передвижения при спасении от врагов (спускание на паутинке). В старших возрастах гусеницы для этой цели им не пользуются. Однако, прядильный аппарат своей функциональной способности не теряет, о чем говорит построение легкого кокона во время окукливания.

Как уже указывалось выше, окраска гусениц с IV возраста сильно варьирует. В редких случаях гусеницы сохраняют ярко-зеленый цвет и в VI возрасте. По П. В. Зорину и Л. М. Зориной (1929), окраска гусениц огородной совки обусловлена красящими веществами кормовых растений. Они приводят как пример питание гусениц лепестками цветов, при котором гусеницы принимают соответствующую окраску. Нашими наблюдениями это положение подтверждается только для первых трех возрастов. Гусеницы, питающиеся зелеными листьями растений, даже определенными частями листьев, до IV возраста ярко-зеленые, а затем начинают приобретать различные оттенки. Мы кормили гусениц огородной и отличной совок лепестками ноготков (Calendula officinalis L.). В I—III возрастах у гусениц просвечивал оранжевый кишечник. Таким же пигментом была пропитана и кожа. К концу IV возраста вокруг светлых пятен, составляющих дорсальную и субдорсальные цепочки, стал появляться желто-коричневый пигмент. В V возрасте более темный пигмент с различными оттенками стал распространяться и вокруг светлых пятен, разбросанных по спине гусеницы. К концу VI возраста гусеницы приобрели различные оттенки: желто-коричневый, оранжево-коричневый, буро-красный и др., но ни одной гусеницы чисто оранжевого цвета, т. е. цвета лепестков, не было. Сосуд с гусеницами стоял в лаборатории, освещенной с юго-востока. С целью выяснения причины окраски гусениц огородной и отличной совок гусеницы их воспитывались в отдельных садках в природных условиях. Одни садки стояли на сильно затененных грядках, другие — на открытых, хорошо освещенных солнцем от восхода до заката. В затененных местах гусеницы сохранили зеленую окраску в VI возрасте, в освещенных — уже с IV возраста они приобретали темно-бурый цвет. На основании систематических наблюдений и опытной проверки можно считать, что темный пигмент на свободных от полос и пятен местах на спине гусеницы образуется под влиянием солнечных лучей, вариации же в оттенках получаются вследствие различного действия отдельных лучей спектра. В природе гусеницы в дневные часы находятся обычно в разных условиях по отношению к свету. Отсюда различные оттенки и интенсивность окраски. На брюшной стороне гусениц зеленая окраска обычно сохраняется. Это объясняется непопаданием солнечных лучей на брюшную сторону. У сильно окрашенных гусениц темный пигмент в слабой степени наблюдается в области базальной и суббазальной полос. Это можно объяснить слабой освещенностью боковых сторон тела. Средняя часть брюшной стороны никогда не имеет темного пигмента.

ЛИТЕРАТУРА

Герасимов А. М. 1952. Насекомые чешуекрылые, гусеницы. Фауны СССР, 1, 2 (1).

Зорин П. В., Зорина Л. М., 1929. К биологии огородной совки Polia oleracca L., Защ. раст. от вредит., V, 5—6.

Кузнецов Н. Я., 1915. Насекомые чешуекрылые. Введение. Фауна России.

Ripley L., 1924. The External Morphology and Postembryology of Noctuid Larvae, 3. In. Biol. Monogr., VIII.

INSTAR CHANGES IN LARVAE OF THE NOCTUID MOTHS POLIA OLERACEA L. AND P. DISSIMILIS KNOCH.

O. I. MERZHEEVSKAYA

Department of Zoology, Academy of Sciences of the Bielorussian SSR (Minsk)

Summary

Particularities of external morphology of all instars of P. oleracea and P. dissimilis larvae are described in the paper: body length and the width of the head, development of adbominal legs and of hooks on those latter, coloration and form of bristles and stigmae, appearance on the skin of spots, streaks, variations of coloration in elder instar larvae etc. Black spots near the bristles appear in the larvae of both species in the I instar, 1.5—2 hours after their emergence from the eggs. The formation of streaks begins from the II instar. A dark pigment of different shades accumulates in places free from spots and streaks from the IV instar.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1961, том XL, вып. 6

МАТЕРИАЛЫ ПО ЭКОЛОГИИ РАЗВИТИЯ КРОВОСОСУЩИХ КОМАРОВ

СООБЩЕНИЕ 6. УСЛОВИЯ ПИТАНИЯ И РОТОВЫЕ ОРГАНЫ ЛИЧИНОК КОМАРОВ ГРУППЫ CULISETA

А. В. МАСЛОВ

Кафедра биологии и паразитологии Хабаровского медицинского института

В предыдущих сообщениях (Маслов, 1952, 1955) была отмечена вариабильность поведения личинок комара Culiseta bergrothi Edw. В разных условиях пищевого режима оно перестраивается адекватно условиям, если пищевой режим остается однородным на всем протяжении развития от I стадии до окукливания. Личинки C. annullata subochrea Edw. и Allotheobaldia longiareolata Macq. такой способностью не обладают и будучи более специализированными перифитонофагами, не могут удовлетвориться планктонной пищей. У этих двух видов, следовательно, возможность перестройки нервномоторных механизмов в ходе личиночного развития утрачена вследствие филогенетического закрепления наследственных приспособлений к перифитонофагии (и факультативному хищничеству у A. longiareolata).

В связи с этим интересно выяснить, в какой мере сохраняются с возрастом в ходе индивидуального развития морфологическая пластичность и вариабильность поведения у личинок-эврифагов C. bergrothi Для решения этого вопроса были поставлены специальные эксперименты. Для сравнения мы использовали данные аналогичных опытов, поставленных с двумя другими видами комаров группы Culiseta.

Основные условия постановки опытов были тождественны изложенным ранее (Маслов, 1952, 1955). Отличие заключалось в том, что личинки комаров, воспитывавшиеся при определенном режиме питания (смешанное, планктонное, перифитонное), перемещались затем с IV или в некоторых опытах с III стадии в иные условия питания (из оптимальных в ограниченные или наоборот). Эти перемещения во всех опытах проводились вскоре (3—6 час.) после соответствующей линьки.

Личинки C. bergrothi III стадии, перемещенные из условий оптимального питания в аквариумы, содержащие только планктон, вначале часто ныряют в поисках перифитона (рис. 1, *А*, *а*), но уже на 2-е сутки они становятся спокойнее и к концу стадии их поведение мало чем отличается от поведения личинок, развивающихся в контрольных опытах с планктонным питанием. После линьки они фильтруют планктон, как и личинки IV стадии, с самого начала развивавшиеся в планктонных условиях. Заметно отличным оказывается поведение личинок IV стадии, развивавшихся ранее (I—III стадии) при оптимальном режиме и только теперь, уже во взрослом состоянии, перемещенных в планктонные условия (рис. *1, Б, а, В, а*). Как и личинки III стадии в аналогичных условиях, но в еще более ярко выраженной форме, они вначале настойчиво отыскивают перифитон, к тому же на протяжении более длительного периода, и только на 3-и сутки осваиваются в новой обстановке и

фильтруют, лишь изредка и ненадолго опускаясь на дно аквариума. В конечном итоге цифровые показатели их поведения оказываются отличными как от таковых личинок IV стадии, развивающихся с самого начала в оптимальных условиях (за счет числа и длительности ныряний во второй половине жизни личинки), так и особенно от показателей поведения личинок, развивающихся с самого начала в планктонных условиях (за счет беспокойного ныряния в первый период после перемещения).

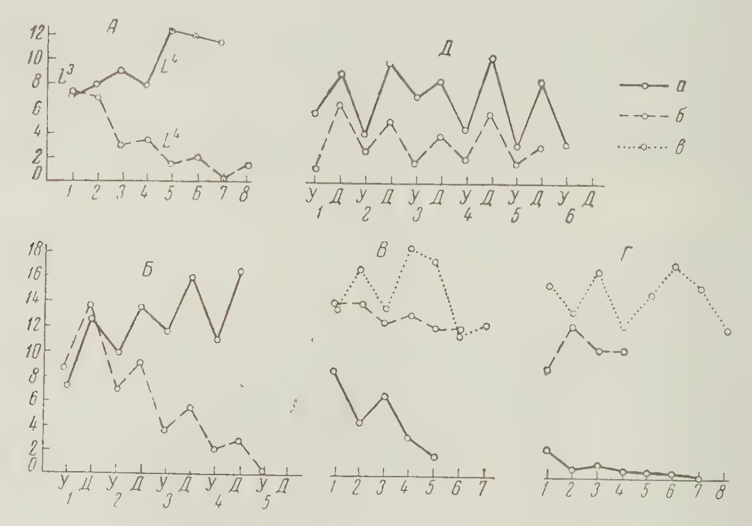


Рис. 1. Последовательные изменения средней относительной длительности пребывания на дне личинок Culiseta

На вертикальных осях — время нахождения на дне (в процентах); на горизонтальных осях — последовательные сутки наблюдений (*У* — утренние наблюдения, *Д* — наблюдения во вторую половину дня; *А* — личинки III и IV стадий C. bergrothi при смене оптимального режима питания на перифитонный (*а*) и планктонный (*б*); *Б* — то же, личинки C. bergrothi IV стадии; *В* — смена оптимального питания на планктонное у личинок IV стадии C. bergrothi (*а*), C. a. subochrea (*б*) и A. longiareolata (*в*); *Г* — неизменный режим ограниченно-планктонного питания на всем протяжении развития: личинки IV стадии C. bergrothi (*а*), C. a. subochrea (*б*) и A. longiareolata (*в*); *Д* — личинки IV стадии C. bergrothi при смене ограниченно-перифитонного питания на планктонное (*а*) и ограниченно-планктонного питания на перифитонное (*б*)

Личинки, предварительно воспитывавшиеся в оптимальных условиях и затем перемещенные в аквариум, лишенные планктона, после кратковременного периода беспокойства, связанного с новыми условиями, отказываются от фильтрования и энергично скребут перифитон (рис. 1, *А*, *б*, *Б*, *б*). В частности, даже личинки IV стадии, перемещенные в перифитонные условия, уже через несколько часов ведут себя вполне нормально. Если в опытах со сменой оптимального режима на планктонный количество ныряний, их продолжительность и средняя относительная длительность пребывания на дне с течением времени у личинок убывали, то здесь, наоборот, все эти показатели возрастали, особенно продолжительность ныряний, а в конечном итоге и средняя относительная длительность пребывания на дне (рис. 1, *А*). Еще рельефнее эта закономерность выявляется при сравнении кривых последовательного изменения поведения личинок IV стадии (рис. 1, *Б*), где сразу бросается в глаза резкое расхождение кривых *а* (перемещение из оптимума в планктон) и *б* (перемещение в перифитон) [1]. Приведенные материалы показывают, что предварительное воспитание личинок в условиях сме-

[1] На рис. 1, *Б* видна и другая закономерность — различие в поведении личинок в зависимости от времени суток: во второй половине дня средняя относительная длительность пребывания на дне значительно больше, чем в течение первой половины дня, что, по-видимому, связано с влиянием интенсивности освещения.

шанного питания, как и следовало ожидать, у личинок C. bergrothi не влечет за собой узкой приспособляемости к ограниченному способу принятия пищи, и перемещение в ограниченные условия питания (безразлично планктонные или перифитонные) позволяет этим личинкам довольно быстро адаптироваться. Таким образом, быстрая адаптация, несомненно, связана с тем, что до этого в оптимальных условиях смешанного питания одинаково подкреплялись безусловным пищевым раздражителем как соскребывательные, так и фильтрационные нервно-моторные механизмы.

У личинок C. annulata subochrea и A. longiareolata, перемещенных из оптимальных условий в планктонные, как и следовало ожидать, исключение из пищевого рациона перифитонной пищи резко отражается на поведении. Столь же ярко, как и у воспитывающихся в планктонных условиях с самого начала постэмбрионального развития, у них наблюдаются частые беспорядочные, но сравнительно кратковременные ныряния питания с попытками соскребать со дна и стенок аквариума отсутствующий там перифитон. Количество ныряний и их продолжительность оказываются у перемещенных личинок C. a. subochrea несколько меньшими, чем у личинок, воспитывающихся в планктонных условиях с самого начала развития. В результате средняя относительная длительность пребывания на дне у личинок III и IV стадий в обоих случаях почти тождественна (критерии достоверности $T=0{,}01$ и $1{,}3$). У перемещенных личинок IV стадии A. longiareolata количество ныряний несколько больше, чем у «планктонных» (с начала развития), но они более кратковременны, и в результате показатели средней относительной длительности пребывания на дне также одинаковы: $T_{(о-ф)}=0{,}8$. У личинок III стадии этого вида за счет большей длительности каждого ныряния вырастает и средняя относительная длительность пребывания на дне: $T_{(о-ф)}=4{,}5$. При этом каких-либо закономерных последовательных изменений поведения личинок с течением времени у этих двух видов, в отличие от личинок C. bergrothi, подметить не удается (рис. 1, *В*, *Г*).

У перемещенных старших личинок C. a. subochrea и C. bergrothi явлений каннибализма не отмечалось: съедались только погибшие личинки. Личинки A. longiareolata постоянно проявляли агрессивность и отчетливо выраженный каннибализм, съедая целиком не только трупы, но и активно нападали на более слабых, вялых личинок и также поедали их.

Личинки C. bergrothi IV стадии, перемещенные из одних ограниченных условий в противоположные, т. е. из перифитонных в планктонные, или наоборот, из планктонных в перифитонные, остаются беспокойными до конца жизни. Предшествовавшее приспособление к соскребанию заставляет личинок упорно искать перифитон на дне или на стенках аквариума. Кривые последовательного изменения средней относительной длительности пребывания на дне, изображенные на рис. 1, *Д*, наглядно иллюстрируют отсутствие приспособительных изменений, отмеченных в опытах с перемещением личинок в ограниченные условия питания из условий оптимальных (рис. 1, *А*, *Б*). В конечном итоге все показатели поведения личинок заметно отличаются как от показателей исходного, сменяемого, так и от показателей сменяющего типа питания. Так, в опытах с перемещением личинок IV стадии из планктонных в перифитонные условия количество ныряний у таких перемещенных личинок оказывается бо́льшим, чем у планктонных (с начала развития), но меньшим, чем у планктонных (с начала развития), но меньшим, чем у «перифитонных» с критериями достоверности $T_{(ф-фс)}=24{,}5$ и $T_{(с-фс)}=69{,}0$; для средней продолжительности одного ныряния $T_{(ф-сф)}=11{,}3$; $T_{(с-фс)}=$ $=69{,}0$ и для средней относительной длительности пребывания на дне $T_{(ф-фс)}=280$; $T_{(с-фс)}=34{,}7$. При обратном перемещении личинок IV ста-

дии из перифитонных в планктонные условия критерии достоверности для количества ныряний выражаются числами: $T_{(ф-сф)}=80,1$ и $T_{(с-сф)}=0,9$, т. е. различие в количестве ныряний у перемещенных личинок с исходными (перифитонными) несущественное. Но для средней продолжительности одного ныряния критерий достоверности $T_{(ф-сф)}= = 42,8$ и $T_{(с-сф)}=17,4$, а в конечном итоге для средней относительной длительности пребывания на дне $T_{(ф-сф)}=93,2$ и $T_{(с-сф)}=5,1$. Показательно также различие в выживаемости личинок: в опытах перемещения из оптимальных условий в планктонные у C. bergrothi окуклилось шесть и погибло четыре личинки, а из личинок, перемещенных из перифитонных в планктонные условия, окуклилось всего две и погибло восемь. При перемещении в перифитонные условия из оптимальных окуклилось восемь и погибло только две личинки, а смена планктонных условий перифитонными повлекла за собой гибель четырех личинок и окукливания шести. Все эти цифры свидетельствуют о большей прочности у взрослых личинок C. bergrothi нервно-моторных механизмов скребущего типа по сравнению с фильтрующим (в противоположность личинкам I стадии).

Сопоставление этих экспериментальных данных по индивидуальному поведению личинок с изложенными ранее материалами (Маслов, 1952), характеризующими морфологические структуры ротовых органов, показывает в отдельных случаях соответствие изменений морфологических структур параллельно изменению поведения, при изменяющихся условиях питания. У эврибионтных личинок C. bergrothi, обладающих способностью быстро адаптироваться при перемене пищевого рациона, в ходе индивидуального развития от стадии к стадии тем не менее развиваются и усиливаются адекватные нервные связи, выявляющиеся в специфических элементах поведения, приуроченного к фильтрационным или соскребывающим движениям, в зависимости от пищевого режима. Специфика поведения в этих случаях отражается на развитии соответствующих аппаратов движения, как непосредственно участвующих в процессе питания (ротовые органы с их мускулатурой), так и коррелятивно с ними связанных (мускулатура туловища, усики, сифон и т. д.).

У личинок двух других изученных видов независимо от фактически существующих условий питания в ходе индивидуального развития, начиная уже со II и особенно с III личиночной стадии, быстро выпадают нервно-моторные связи фильтрационного типа (хотя для младших личинок они и здесь являются основными) и резко усиливаются механизмы питания с субстрата. Эти механизмы настолько наследственно закреплены, что у таких личинок — специфических соскребывателей теряется возможность перестроек как индивидуального поведения, так и ротовых органов и всех других, коррелятивно с ними связанных морфологических структур. В результате неизбежны массовая гибель (Маслов, 1952) или использование совершенно иных возможностей питания в виде хищничества, а в условиях одновидовой популяции — даже каннибализм, что было показано на примере личинок A. longiareolata (Маслов, 1955).

Приведенный материал свидетельствует о том, что у некоторых видов комаров из группы Culiseta личинки обладают широкой эвритрофностью, в то время как другие виды относятся к числу более узких стенофагов-фильтраторов или соскребывателей.

На примере C. bergrothi можно было проследить исключительную лабильность поведения личинок в зависимости от пищевых условий их существования. Подкрепляемые разными безусловными пищевыми раздражителями (при наличии в водоеме и планктонной перифитонной пищи, что обычно и имеет место в природных личиночных биотопах), у личинок этого вида одинаково хорошо развиваются фильтрационные и соскребывательные нервно-моторные механизмы, разносторонне функ-

ционируют все структурные элементы органов с их мускулатурой. В конечном итоге такие личинки сохраняют универсальность морфологических структур и мультифункциональность ротовых органов с некоторым усилением аппаратов соскребывания с возрастом.

Одностороннее ограничение пищевого рациона в любом направлении не сказывается на этих личинках отрицательно; обладая широкими возможностями, они в этих случаях лишь более интенсивно используют именно те структуры своих ротовых органов, которые оказываются здесь необходимыми, так как не обеспечивающие насыщения временные нервные связи, не подкрепляемые безусловным пищевым раздражителем, постепенно угасают, а другие, обеспечивающие насыщение, напротив того, развиваются. Этот процесс в результате специального изучения некоторых ротовых структур у личинок всех стадий C. bergrothi, развивающихся в разных условиях питания, представляется в следующем виде (см. таблицу).

Примечательно (табл. 1), что в условиях оптимального питания ротовые структуры личинок C. bergrothi хотя и характеризуются в средних своих значениях промежуточными показателями, но эти средние составляются из данных более широкой амплитуды изменчивости каждого признака по сравнению с односторонне ограниченными условиями. Учитывая это обстоятельство, мы схематически изобразили на рис. 2 процесс преобразования ротовых структур в разных условиях питания, анализ которого свидетельствует о том, что направленные, адекватные условиям изменения, в данных случаях являются не новообразованиями, возникающими под воздействием условий питания, а односторонней реализацией имеющихся у личинок потенциальных возможностей. Пластичность формы и функции у эврифага C. bergrothi далеко не всегда сохраняется: ограниченное развитие каких-либо односторонних морфофункциональных механизмов на протяжении большей части онтогенеза влечет за собой стабилизацию этих механизмов, включая, что особенно существенно, стабилизацию элементов поведения, т. е. тех временных нервных связей, которые обеспечивают одностороннее развитие структур и функций ротовых органов. Таким образом, прежние потенциальные широкие возможности в данном случае теряются, перемещение личинок в другие условия пищевого режима оказывается для них неблагоприятным и влечет за собой показанную нами ранее (Маслов, 1952) огромную смертность личинок, не имеющих адекватных изменений.

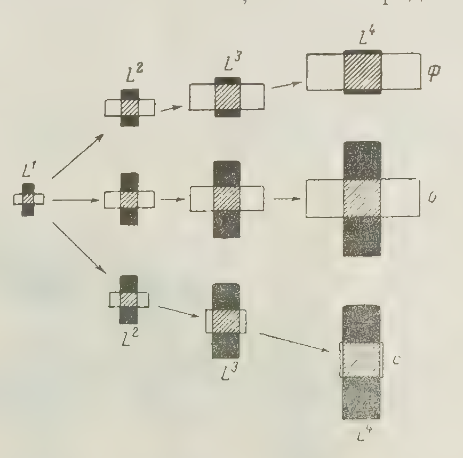


Рис. 2. Преобразование ротовых органов личинок C. bergrothi по ходу метаморфоза в разных условиях питания

о — оптимальное, ф — ограниченно-планктонное, с — ограниченно-перифитонное; черные прямоугольники — скребущие элементы ротовых органов (и соответствующая мускулатура), белые — фильтрующие элементы

Следовательно, параллельно с процессом перестройки, изображенным на рис. 2, имеет место и другой процесс — элиминация неприспособленных, что и показано на рис. 3.

У личинок-стенофагов других видов из группы Culiseta уже без функционального закрепления односторонних адаптаций (например, скребущего типа питания) в ходе онтогенеза односторонне развиваются не только более узко адаптированные ротовые органы и все другие,

коррелятивно связанные с ними морфологические структуры (форма тела, усики и т. п.), но и соответствующие элементы индивидуального поведения. В этих случаях формообразование определяется не внешними факторами — пищевым режимом, не взаимодействием организма с существующими конкретными условиями среды и не функциональным взаимодействием коррелятивно связанных друг с другом органов, а совершенно иными внутренними наследственными механизмами нервно-гуморального характера. На основании имеющихся исследований, проведенных разными авторами[2] на различных животных объектах, можно полагать, что здесь имело место наследственное закрепление повторяющихся во многих поколениях функциональных односторонних онтогенетических адаптаций. При этом изменились, как показано в экспериментах с C. a. subochrea и A. longiareolata, не только морфо-функциональные признаки личинок, но и поведение, характеризующееся у этих видов наследственной обусловленностью и прочностью односторонних (соскребание) нервно-моторных механизмов. По-видимому, в филогенезе этих видов произошло наследственное преобразование временных нервных связей в постоянные, врожденные нервные связи, возможность чего указывалась еще Ч. Дарвином (1926, стр. 256), а также И. П. Павловым (1949, стр. 217, 222).

Какие же условия могли определить такое наследственное закрепление односторонних адаптаций? Были были полезны эти адаптации и их наследственное закрепление? Сама полезность приспособительных перестроек ротовых структур и адекватного поведения личинок в определенных ограниченных условиях пищевого режима достаточно подробно показана экспериментальным материалом. Но ведь наследственное закрепление узких адаптаций снижает эврибионтность. Чем же тогда оно полезно для процветания вида? Можно полагать, что личинки, с самых ранних этапов онтогенеза обладавшие более выгодной формой ротовых структур (в односторонне ограниченных условиях питания), несомненно получали преимущество перед другими личинками, не имевшими таких особенностей. Им не требовалось производить лишних движений в поисках несуществующей пищи (планктона или перифитона) в зависимости от обстановки. Они с самого начала онтогенеза полнее использовали имеющуюся пищу, быстрее вырастали, быстрее завершали метаморфоз и давали более жизнеспособных взрослых комаров. И потомство таких самок оказывалось более многочисленным. А если при продолжающемся повторении ограниченной односторонности условий у личинок последующих поколений эти более узкоадаптированные признаки (включая индивидуальное поведе-

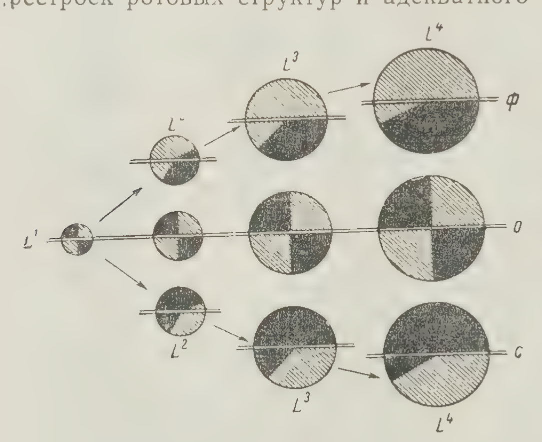


Рис. 3. Выживаемость личинок C. bergrothi в ходе метаморфоза в разных условиях питания

о — оптимальное, *ф* — планктонное, *с* — перифитонное, в зависимости от характера ротовых органов (залито черным — скребущий тип ротовых органов, заштриховано — фильтрующий тип). Двойные горизонтальные линии разграничивают выживших (выше) и погибших (ниже) личинок

[2] Например, Г. В. Самохвалова (1951, 1954); см. также М. С. Гиляров (1954), В. Б. Дубинин (1953), К. М. Завадский (1953), А. С. Мончадский (1949), И. И. Пузанов (1954) и др.

Последовательные изменения некоторых элементов ротового аппарата личинок C. bergrothi в разных условиях питания

Признаки	Личинки I стадии о, ф, с*	Стадии личинок								
		II			III			IV		
		о	ф	с	о	ф	с	о	ф	с
Количество волосков нёбной пластинки (disto-median palatum)	5—6	7—20	12—20	7—15	25—45	>35	<35	35—70	>50	<50
Разграниченность ротовых щеток на наружную и внутреннюю лопасти	—	—	—	—	±	Слабо	—	±	+	—
Зазубренные S-образные волоски в медиальной части ротовых щеток	—	—	—	—	Нет или единичные	Нет	Единичные	Нет или немного	Нет	Немного
Количество дорсальных зубов верхней челюсти	3	3	3	3	3—5	3—4 (3) **	3—5 (4)	3—5	3—4 (3)	4—5 (4)
Количество щетинок краевого гребня верхней челюсти	до 10	10—15	10—15 (14)	10—12 (11)	12—20	14—20 (16)	12—15 (14)	11—20	15—20 (16)	11—15 (14)
					У соскребывателей щетинки, как правило, более грубые, толстые					
Индекс краевого гребня верхней челюсти	30—40	25—35	25—35	25—35	15—30	20—30 (25)	15—25 (20)	15—40	20—40 (>25)	15—30 (<20)
Индекс дорсального гребня верхней челюсти	25—30	25 30	25—30	25—30	20—30	20—30 (25)	20—25 (20)	15—30	20—30 (25,5)	16—25 (21,3)
Зазубренность вентрального саблевидного отростка верхней челюсти	—	—	—	—	Отсутствует или слабая	—	Слабая	±	—	+ (отчетливая)
Индекс нижней челюсти								1,0—1,5	1,2—1,5 (>1,3)	1,0—1,3 (<1,2)
Количество волосков вершинного пучка нижней челюсти	6—8	5—15	8—15 (12)	5—15 (8)	5—20	10—20 (15)	5—15 (10)	5—20	10—22 (18,2)	2—17 (10,2)
Индекс вершинного пучка нижней челюсти	25—40	30—60	40—60 (~50)	30—50 (~40)	35—75	45—75 (>50)	35—60 (<45)	30—85	50—85 (>65)	30—60 (<50)
Индекс краевого гребня нижней челюсти	Слабо развит (несколько волосков)	30—60	40—60 (~50)	30—50 (~40)	35—70	45—70 (>50)	35—60 (<45)	30—75	50—75 (~60)	30—60 (<50)

* У личинок I стадии ротовые структуры при всех условиях питания однотипны, для других стадий условия питания: *о* — оптимальные, *ф* — ограниченно-планктонные, *с* — ограниченно-перифитонные.

** В скобках приведены наиболее типичные варианты.

ние, т. е. и нервно-моторные механизмы) становились все более и более прочными, то, будучи полезными для процветания популяции, они закреплялись естественным отбором. Таким образом, единичное, свойственное, может быть, сначала отдельным особям нервно-инкреторное (бесфункциональное) определение узкоадаптивных односторонних структур, становится с течением времени частным свойством популяции и переходит в последующем (если этому благоприятствует обстановка) в общее видовое качество. Подобного рода явление — элиминация менее приспособленных в ограниченных условиях питания и показано на примере эвритрофных личинок C. bergrothi (рис. 3).

ЛИТЕРАТУРА

Гиляров М. С., 1954. Вид, популяция и биоценоз, Зоол. ж., т. XXXIII, вып. 4.
Дарвин Ч., 1926. Происхождение видов, Соч. I, кн. 2.
Дубинин В. Б., 1953. Понятие о виде в зоологии, Зоол. ж., т. XXXII, вып. 6.
Завадский К. М., 1954. К вопросу о переходе «старой» наследственности в «новую», Вестн. Ленингр. ун-та, № 4.
Маслов А. В., 1952. О влиянии некоторых условий внешней среды на морфологические структуры и их изменчивость у личинок комаров Theobaldia, Тр. Хабаровск. мед. ин-та, 12.—1955. О развитии и внутривидовых взаимоотношениях у личинок комаров группы Theobaldia, Бюл. Моск. о-ва испыт. природы, отд. биол., 60, № 2.
Мончадский А. С., 1949. О типах реакций насекомых на изменения температуры окружающей среды, Изв. АН СССР, Отд биол., № 2.
Павлов И. П., 1949. Настоящая физиология головного мозга, Соч. т. 3.
Пузанов И. И., 1954. О некоторых изменениях морских организмов, попавших в соленые лиманы, Бюл. Моск. о-ва испыт. природы, отд. биол., 59, № 4.
Самохвалова Г. В., 1951. Получение наследственных изменений у тлей при перемене кормовых растений, Ж. общ. биол., 12, № 3.— 1954. Получение направленных наследственных изменений у тлей при перемене кормовых растений, Зоол. ж., т. XXXIII, вып. 5.

CONTRIBUTION TO THE DEVELOPMENT ECOLOGY OF BLOODSUCKING MOSQUITOES. PART 6. CONDITIONS OF FEEDING AND MOUTH PARTS OF MOSQUITO LARVAE BELONGING TO THE CULISETA GROUP

A. V. MASLOV

Chair of Biology and Parasitology, Medical Institute of Khabarovsk

Summary

Morphological study of mosquito larvae belonging to the Culiseta group gathered in nature and under experimental conditions has shown wide variability of mouth structures and of other morphological characters correlated with those former in the eurytrophic species C. bergrothi Edw., as well as the absence of considerable variability of these characters in two other species which are more specialized periphytonophages.

The formation of the mouthorgans in C. bergrothi population which would be adequate to food resources available in the waterbody (plankton, periphyton) is determined not by the adequate variability of these morphological structures but, firstly, by the onesided realization of potencies of these species, and, secondly, by a still greater elimination of unfit specimens possessing morphofunctional characteristics which do not meet the conditions.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1961, том XL, вып. 6

ОБ ЭКОЛОГИИ И ОТНОСИТЕЛЬНОЙ ЧИСЛЕННОСТИ САЗАНА НИЖНЕЙ ВОЛГИ В 1957—1959 гг.

Н. А. КОНСТАНТИНОВА

Сталинградское отделение Государственного института озерного и речного рыбного хозяйства

В пределах Нижней Волги сазан имеет промысловое значение, образуя отдельные популяции, приуроченные к устьям притоков реки. Но численность сазана подвергается значительным колебаниям, и в отдельные годы он перестает ловиться в промысловых количествах (Берг, 1949; Лукин, 1948). Предполагалось, что сазан будет иметь большее значение в формировании ихтиофауны Сталинградского водохранилища. В целях накопления исходного стада производителей в зоне водохранилища в последние годы перед затоплением осуществлялась охрана сазана от вылова, спасение и выращивание его молоди.

Однако массовая гибель сазана от заболевания невыясненной этиологии, начиная с зимы 1956 г., наблюдалась по всей Нижней Волге и в 1958 г. нанесла большой урон его стаду в зоне будущего водохранилища.

В настоящей статье мы излагаем результаты наблюдений за состоянием и распределением сазана нижнего участка зоны водохранилища в 1957, 1958 и весной 1959 гг. и делаем попытку разобраться в естественных причинах колебаний его численности и определить характер влияния массового заболевания 1958 г.

Основные наблюдения проводились в районе Волго-Ерусланской поймы. В общей сложности мы располагали 600 экз. сазана различных возрастов в сборах, проведенных в весенний, летний и осенний периоды. Темп роста расчислялся по методу Ф. И. Вовка (1955). Для этой цели были построены диаграмма зависимости «длины тела и переднего радиуса чешуи» (рис. 1) и соответственная номограмма (рис. 2). Для расчисления весового темпа роста применялась формула кривой зависимости «длина тела — вес тела» (рис. 3), предложенная Ф. И. Вовком.

Рис. 1. Диаграмма зависимости длины тела l и переднего радиуса чешуи Sq сазана Нижней Волги

Волго-Ерусланская пойма представляет собой заливаемую весенними водами низину, расположенную между руслом Волги и коренным правым берегом Еруслана — ее левобережного притока. Рельеф поймы характеризуется чередованием пониженных и повышенных участков с большим количеством ериков и озер. Покрытые мягкой луговой растительностью обширные пространства залитой поймы в паводок образуют отличные нерестовые и нагульные угодья, куда устремляются весной все пойменно-речные рыбы, в том числе и сазан. Холмистая местность

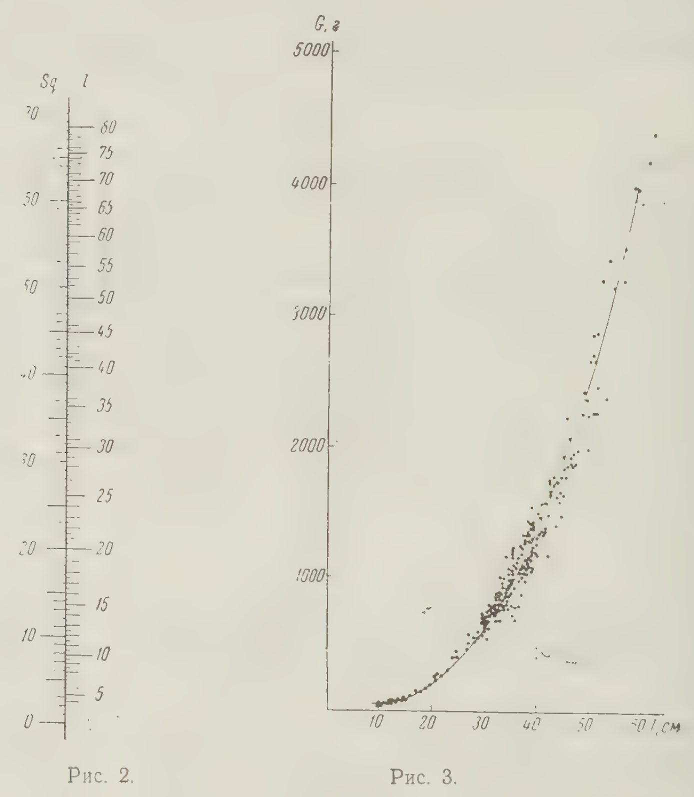


Рис. 2. Рис. 3.

Рис. 2. Номограмма для расчисления темпа роста сазана Нижней Волги по переднему радиусу чешуи

Буквенные обозначения те же, что на рис. 1

Рис. 3. Диаграмма зависимости длины и веса тела сазана Нижней Волги

l — длина тела, *G* — вес

способствует образованию после спада воды огромного количества остаточных мелких водоемов — баклуш, рано теряющих связь с руслом и совершенно высыхающих к концу лета. Нерестовая популяция сазана особенно охотно посещает полои, расположенные по Еруслану в 40—60 *км* вверх по течению. Сроки нереста сазана колеблются по годам в зависимости от времени наступления оптимального уровня и температур. Как и в дельте Волги (Кошелев, 1958), нерест сазана обычно начинается на мелких хорошо прогреваемых полях, после недельного их затопления и дней за 10—12 до максимального стояния уровня. Так, весной 1957 г. прогрев воды был ранний, пик паводка наблюдался 26—27 мая. Массовый нерест сазана отмечался 15—20 мая при температуре воды около 20°. Весна 1958 г. характеризовалась медленным нарастанием температур и уровня. Последний достиг максимума 9—10 июня. Массовый нерест сазана наблюдался 20—28 мая при температуре 16—18°.

Самка с гонадами в VI стадии зрелости попадались в уловах до середины июля.

Вскоре после начала спада паводковых вод сазан покидает полои и скатывается в крупные озера, затоны, притоки, где проводит часть вегетационного периода и находит места зимовки, образуя на них крупные скопления.

Созревание поколения сазана протекает в течение 2 лет: самцов в возрасте 3 и 4 лет, самок в возрасте 4 и 5 лет. Наименьшая длина зрелых особей, встреченных нами в уловах, была равна: самцов 30 *см*, самок 35 *см*.

Абсолютная плодовитость сазана колеблется в зависимости от размеров и возраста (табл. 1).

Таблица 1

Абсолютная плодовитость сазана Нижней Волги по материалам 1958 г.

Длина в *см*	Вес в *г*	Возраст в годах	Абс. плодовитость в тыс. шт.	Коэффициент зрелости
39—43	1320—1430	4,5	238—297	11,5—18,1
42—46,5	1540—1980	4,5	333—389	16,3—21,2
54—55	3200—3300	5,6	552—577	16,2—20,2
60	4600	8	1579	18,8

По сравнению с сазаном из дельты Волги (правда, по материалам разных лет и авторов), абсолютная плодовитость сазана Нижней Волги немного выше (табл. 2).

Таблица 2

Абсолютная плодовитость сазанов длиной 42—46 см в дельте и Нижней Волге в тыс. штук

По Киселевичу, 1924*	По Зусер, 1932*	По Соколову, 1933*	По Летичевскому, 1939*	По Алексеевой, 1957	По Кошелеву, 1958	По нашим данным, 1958
308	278	317	245	270	320	360

* Приведено по М. А. Летичевскому (1941).

Развитие гонад у половозрелых особей протекает в очень быстром темпе, и уже в октябре коэффициент зрелости достигает в среднем 15,4, т. е. почти равняется его весенней величине (табл. 3).

Таблица 3

Сезонная динамика коэффициента зрелости гонад самок сазана Нижней Волги

Стадии зрелости	Месяцы				
	IV—VI—X	IV—V	V—VI	IV—VII	X
II	0,82 (0,41—1,14)*	—	—	—	—
IV	—	15,9 (10,5—21,2)	—	—	15,4 (10,5—21,0)
IV_2	—	—	6,4 (4,8—8,6)	—	—
VI	—	—	—	2,5 (0,96—3,9)	—

* В скобках даны пределы колебаний.

В апреле-мае коэффициент зрелости гонад IV стадии колеблется у особей, длиной от 39 до 60 *см* в пределах 11,5—21. У самок с выметан-

ной первой порцией икры в мае-июне коэффициент зрелости составляет около 7,0. Интенсивное развитие гонад осенью наблюдается также и у самцов. В октябре средний коэффициент зрелости составляет 8,2, в апреле-мае — 9,4.

Возрастной состав нерестовой популяции сазана в годы наблюдений характеризовался резкими изменениями (табл. 4). В 1956 и 1957 гг. возрастной ряд был длинный — от 2-годовиков до 9-годовиков. Попадались в уловах отдельные экземпляры 10- и 11-годовалые. Процент особей старше 6 лет составлял в уловах около 15%.

Таблица 4

Возрастной состав нерестового стада сазана в процентах

Годы	Орудия лова	Возраст							
		2	3	4	5	6	7	8	9
1956	Невод	—	17,8	23,6	28,6	10,7	3,6	7,1	3,6
1957	Сети 36—65 *мм*	0,4	23,5	36,2	12,5	12,5	10,7	2,1	2,1
1958	Сети 36—65 *мм*		3,7	63,0	18,3	11,1	3,9	—	—
1959	Сети 36—65 *мм*, невод	—	22,8	54,3	17,2	5,7	—	—	—

В два последующие годы (1958 и 1959) возрастной ряд нерестовой популяции резко сократился. В 1958 г. особи старше 6 лет составляли в уловах около 4%, в 1959 г. совершенно исчезли из уловов.

В промысловых сетных и вентерных уловах на полоях весной 1957 г. сазан составлял 30% по числу и 50% по весу. В 1958 г. доля сазана упала до 4%, из которых свыше половины особей имели признаки заболеваний. В 1959 г. половозрелого сазана в уловах почти совсем не было. Летом волокушей по залитым озерам (наполнение водохранилища началось с осени 1958 г.) ловились сазаны молодые, весом менее 1 *кг*. Резкое омоложение стада сазана и уменьшение уловов связано с заболеванием его и гибелью в 1958 г.

Так же, как и в дельте Волги (Брумштейн, Вишневецкий и др., 1960), болезнь настигла сазана на местах зимовки, и массовая гибель наблюдалась ранней весной при подъеме рыб с мест зимовки. Так же, как и в дельте, наиболее сильно пораженной оказалась крупная нерестовая часть стада с хорошо развитыми гонадами, коэффициент зрелости которых был 14—17 у самок и около 9,0 у самцов. Это свидетельствует о том, что осенью на зимовке концентрировались здоровые рыбы.

В период высокой степени развития гонад, близкой к полной зрелости, что имеет место у сазана уже осенью, иммуннобиологическая реактивность организма рыбы сильно понижается (Шубина, 1959). Нагульный период у сазана короткий. Обмен в течение зимы осуществляется за счет внутренних ресурсов организма. Естественно, что для стада производителей создаются очень напряженные условия зимовки, и степень подверженности заболеваниям значительно возрастает именно в зимнее время. Картина заболевания имела совершенно сходный характер с той, что достаточно подробно описана в статье В. М. Брумштейна и др. (1960) для сазана дельты.

Для характеристики роста сазана мы вынуждены были пользоваться очень разнородным материалом, так как сазан отличается широким диапазоном колебаний размеров и веса в пределах одной возрастной группы в связи с огромным разнообразием условий нагула по сезонам и годам. Но все же анализ приведенных данных в табл. 5, 6 и 7 позволяет сделать некоторые выводы.

Темп роста сазана Нижней Волги относительно высокий, не уступающий таковому сазана Аральского моря и несколько более замедленный по сравнению с темпом роста Азовского и Каспийского. По-видимому,

Таблица 5

Темп роста сазана из различных водоемов

Водоем	Возраст в годах							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Нижняя Волга в границах Сталинградской обл.	11,6	20,6	29,4	35,6	41,6	48,4	52,5	56,1
Аральское море	12,6	21,5	29,7	36,0	41,6	46,5	—	—
Южный Каспий	14,7	20,0	35,9	43,7	50,4	56,1	—	—
Азовское море	13,0	25,5	34,9	41,0	45,5	49,0	—	—
Р. Или	9,1	14,8	19,0	22,3	24,9	26,5	—	—

Таблица 6

Темп линейного роста сазана Волго-Ерусланской поймы

Показатели	Пол	Возраст в годах							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Длина, в *см*	Самки	11,0	20,3	29,3	36,7	45,0	49,2	54,9	59,0
	Самцы	10,5	20,1	29,3	36,0	42,8	47,8	50,5	—
Годовой прирост в *см*	Самки	11,0	9,3	9,0	7,4	8,3	4,2	5,7	4,1
	Самцы	10,5	9,6	9,2	6,7	6,8	5,0	2,7	—

Таблица 7

Темп весового роста сазана Волго-Ерусланской поймы

Показатели	Пол	Возраст в годах							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Вес в *г*	Самки	30	190	590	1060	1970	2570	3550	4380
	Самцы	25	180	590	1040	1700	2360	2770	—
Годовой прирост в *г*	Самки	30	160	400	470	910	600	980	830
	Самцы	25	155	435	450	660	660	410	—

условия нагула на пойме в паводок вполне компенсируют кормную бедность реки.

Линейный и весовой годовые приросты тела сазана (табл. 6 и 7) у неполовозрелых особей до 3-годовалого возраста почти одинаковы у самок и самцов. С 4 лет самцы начинают отставать от самок в росте, в связи с более ранним созреванием. С 4—5 лет, с наступлением периода массового созревания популяции, линейные приросты неуклонно падают. Весовые приросты по абсолютным величинам не уменьшаются, но относительный прирост тела заметно снижается. Так, во 2-й год роста сазан увеличивает свой первоначальный вес в 6 раз, в третий — в 3,5 раза, в 4-й и 5-й — только в 1,7 раза, в 6 и 7-й — в 1,2 раза.

В разные годы роста колебания величины прироста тела сазана, особенно до наступления половозрелости, хорошо выражены (рис. 4). Это обусловливается неустойчивостью кормовой базы при различных режимах паводка. Интересно отметить, что годовая динамика прироста за 1-й год жизни молоди и последующие годы имеет совершенно разный характер. Темп роста сеголетка понижается в годы высокого стояния уровня и раннего затопления полоев (1953, 1955, 1957 гг.). Приросты на 2-м и 3-м годах, после значительной депрессии роста в 1953 г., увеличиваются вплоть до 1957 г., а затем вновь начинают падать. У половозрелого сазана тоже отмечаются колебания темпа прироста по годам,

но так как в этот период рост становится более стабильным, отклонения от средней многолетней невелики.

Закладка годового кольца на чешуе и начало нового прироста у неполовозрелого сазана наблюдаются в первой половине июня. У половозрелого время закладки годового кольца более растянуто. Новый прирост становится заметным на чешуе вскоре после нереста, когда гонады еще находятся в стадии выбоя. К концу августа линейный прирост тела составляет около 90% годового.

Наиболее высокой упитанности половозрелый сазан достигает в период паводка, т. е. в июне (табл. 8). Позднее, в связи с расходованием питательных веществ, упитанность значительно понижается. У неполовозрелого сазана колебания упитанности по сезонам менее сильно выражены.

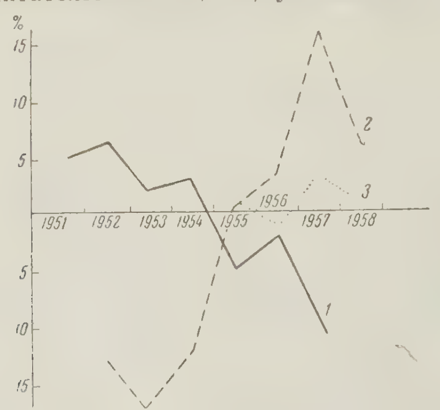


Рис. 4. Годовая динамика линейного прироста сазана Нижней Волги (в % от средней многолетней *M*)
1 — 1 год, *2* — 2—3 года, *3* — 4—5 лет

Быстрый и относительно ранний темп созревания поколения, порционный характер икрометания, интенсивное развитие гонад с осени и относительно высокая плодовитость свидетельствуют о высокой потенциальной воспроизводительной способности популяции, которая, однако, далеко не получает реального выражения.

Оптимальные условия для нереста непродолжительны и требуют захода производителей далеко вглубь пойменных лугов. При продолжительности созревания второй порции икры в 15—20 дней не всегда могут создаваться условия, благоприятные для повторного выметывания икры и выживания молоди от повторного нереста. При нормальной весенней динамике уровня связь прирусловых водоемов поймы с полоями более глубинных ее участков поддерживается до конца июня. К этому времени более крупная молодь, около 2 *см* длины, при которой осуществляется переход ее на бентосное питание (Васнецов, 1948), мигрирует в прирусловые водоемы поймы. Более мелкие особи продолжают нагуливаться на полях, где находят обильный планктон. С сокращением водной площади молодь постепенно концентрируется в глубинных участках пойменных водоемов, которые к середине июля полностью утрачивают связь с руслом и озерами. При высоких летних температурах водное зеркало этих остаточных водоемов быстро сокращается, температура воды в них достигает свыше 30°. На небольшой площади концентрируется огромное количество молоди сазана, обреченного на гибель.

Таблица 8

Коэффициент упитанности сазана (по Фультону)

Возраст	Май	Июнь	Июль	Октябрь
Неполовозрелые	2,25	2,30	2,39	—
Половозрелые	1,82	2,45	2,35	1,74

Размеры молоди в баклушах в июле-августе имеют большую амплитуду колебаний от 2 до 16 *см* и от 0,6 до 50 *г*, но экземпляры весом 10—30 *г*, составляющие около 80% от всех молодых сазанов, вполне жизнестойки и способны перенести зимний период.

Для получения представления о количественной стороне гибели приводим следующие данные по нашим материалам 1958 г. На отрезке поймы низовий Еруслана от с. Политотдельское до протоки Колосова, пло-

щадью около 7000 *га*, в среднем приходится по одной баклуше на 1 *га*. В июле нами были зарегистрированы уже высохшие баклуши, в которых на 1 $м^2$ приходилось около 5000 шт. погибшей молоди сазана. Из пересыхающих баклуш с площадью зеркала воды 15 $м^2$ и 80 $м^2$, глубиной 15—25 *см* было спасено соответственно 5000 и 20 000 шт. сазанов. Считая в среднем, что в каждой баклуше содержится 4000 шт. молоди, принимаем гибель молоди сазана на данном участке в 30 млн штук. Если принять за среднюю плодовитость самки 300 тыс. шт. икринок и коэффициент выживаемости от икры до оформившегося сеголетка — 0,1%, то эти 30 млн погибшей молоди являются поколением примерно 100 тыс. самок. Вместе с двойным количеством самцов, принимающих участие в нересте, оказывается, что на пойме гибнет потомство от 300 тыс. производителей сазана. Естественно, возникает сомнение — имело ли смысл накопление производителей сазана в последние годы перед заполнением водохранилища без проведения мелиоративных работ по спасению молоди, масштаб которых был очень мал?

Гораздо больше уделялось внимания выращиванию молоди в колхозных прудах с последующей пересадкой их в реку. Количество молоди, выращиваемой в 10—15 прудах на территории колхозов Иловатского и Николаевского р-нов составляло в разные годы от 1 до 2 млн штук. Колхозные степные пруды, в которые отсаживались производители для этой цели, представляли собой неспускные, в зимнее время обычно заморные водоемы, площадью 10—45 *га*, очень разнородные по грунту, степени зарастания, дренажности.

Рыбопродуктивность по сеголеткам при осеннем облове испытывает большие колебания от 70 до 320 *кг/га*. Часто низкая продуктивность объяснялась невозможностью проведения достаточно эффективного облова прудов. Вызывалась она также несоответствием между плотностью сеголетков в пруду и количеством пищи. Косвенным доказательством плохих условий питания в некоторых прудах служит необычайная изменчивость веса (Поляков, 1958) и размеров молоди в них так же, как это наблюдалось и в баклушах. Так, осенью 1956 г. в пруду Мостовом (Иловатский р-н) размер и вес молоди колебались от 3 до 16 *см* и от 2,5 до 93 *г*.

Таблица 9

Соотношение весовых и размерных групп молоди в пруду Мостовом в 1956 г.

Показатели	I группа (57 %)	II группа (12 %)	III группа (31 %)
Размеры в *см*	11—16	8—10	3—6
Вес в *г*	40—95	21—35	2,5—

Характер размерного и весового вариационных рядов позволяют выделить несколько групп молоди с различным темпом роста (табл. 9), аналогичных тем, что получил Г. Д. Поляков для карпа.

Средняя рыбопродуктивность пруда составила около 70 *кг/га*, а более 30% молоди, пересаженной в реку, обладало пониженной зимостойкостью.

Спасение молоди с полоев значительно эффективнее. В июле-августе 1958 г. с упомянутого участка Волго-Ерусланской поймы, по данным Нижволжгосрыбвода, преимущественно силами школьников было спасено около 7 млн сеголетков сазана. Кроме того, эта молодь, развивавшаяся в естественных условиях, безусловно более жизнеспособна.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Характер годовой и сезонной динамики признаков и свойств сазана Нижней Волги, его распределение и экология нереста выражают приспособление к очень изменчивым условиям размножения и пониженной степени выживания поколений при бытовом гидрологическом режиме реки.

При режиме, связанном с высоким уровнем паводка, возможная недостаточная обеспеченность пищей очень мощного поколения приводит к задержке роста молоди, что усиливает влияние хищников, задерживает миграцию, связанную с переходом на бентосное питание, и тем самым увеличивает гибель молоди при обсыхании поймы. При низком уровне паводка сокращение площади заливаемой поймы и времени ее пригодности для нереста сазана усиливает гибель нового поколения на более ранних стадиях развития (икра и личинки), но зато может сопровождаться повышением темпа роста молоди.

Недостаточное обеспечение пищей в более поздних возрастах при том или ином режиме паводка приводит через посредство изменений биологических показателей к изменению воспроизводительной способности популяции сазана и, следовательно, оказывает влияние на численность последующих поколений. Оказывает влияние недостаток пищи и непосредственно на данное поколение, так как снижение темпа роста и упитанности усиливает пресс хищников и ухудшает условия зимовки.

Самые разнообразные сочетания уровней, температурных условий, кормности, пресса хищников, свойственных режиму паводка, ежегодно создают худшие и лучшие условия размножения и выживания нового поколения сазанов и определяют изменения биологических показателей. Таким образом, обусловливаются колебания и ограничения численности популяции сазана в целом во всех возрастах.

2. В последние годы в зоне водохранилища в связи с запретом вылова и некоторыми мероприятиями по выращиванию и спасению молоди численность стада сазана возросла, насколько можно судить по возрастному составу уловов и высокой доле нерестового сазана в орудиях лова. Однако массовое заболевание сазана в 1958 г. уничтожило значительную часть стада. Заболеванию и гибели подверглись в основном особи половозрелые, старших возрастов и в период, близкий к окончанию зимовки, т. е. наиболее ослабленная в физиологическом отношении часть популяции.

3. Направленное воздействие на численность стада сазана в условиях реки необходимо проводить с учетом следующих положений. Темп роста сазана после 4 лет жизни значительно снижается, и использование кормов крупными особями, как известно, становится малоэффективным. Благодаря своим крупным размерам он в этом возрасте в малой степени подвергается воздействию со стороны хищников. Старшая часть популяции наиболее уязвима при возникновении заболеваний. В целом популяция сазана приспособлена к условиям пониженной выживаемости поколений, с большим диапазоном колебаний численности. Поэтому, повышая выживаемость поколения путем спасения и выращивания молоди, мы тем самым высвобождаем часть производителей, которые могут быть изъяты из водоема без ущерба для воспроизводства стада.

При овладевании процессом воспроизводства путем выращивания молоди на базе нерестового вырастного хозяйства наиболее рационально в хозяйственном отношении ежегодное сохранение в водоеме ограниченного по численности стада производителей и интенсивного вылова особей старше 4—5 лет (размером свыше 40—45 *см* и весом свыше 1 400—1 800 *г*).

Контролируя качественное состояние стада проверкой биологических показателей, можно добиться необходимого соответствия между величиной вылова и численностью производителей, отвечающего наиболее эффективному его использованию.

ЛИТЕРАТУРА

Алексеева С. П., 1957. Материалы по изучению полового цикла сазана дельты Волги, Вопр. ихтиол., вып. 9.
Берг Л. С., 1949. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран, ч. II, Изд-во АН СССР.
Брумштейн М. С., Вишневецкий Ф. Е., Горбунов К. В., Коблицкая А. Ф., Криницкий В. В., Курочкин Ю. В., Москаленко А. В. 1960. О причинах массового заболевания сазана в дельте Волги (предварительное сообщение), Вопр. ихтиол., вып. 14.
Васнецов В. В., 1948. Этапы развития системы органов, связанных с питанием, у леща, воблы и сазана, Сб. «Морфологические особенности, определяющие питание леща, воблы и сазана на всех стадиях развития».
Вовк Ф. И., 1955. О методике реконструкции роста рыб по чешуе. Тр. биол. ст. «Борок», вып. 2.
Кошелев Б. В., 1958. Некоторые данные по биологии размножения сазана в дельте Волги, Зоол. ж., т. XXXIV, вып. 8.
Летичевский М. А., 1941. Выращивание сеголетков сазана в нерестово-вырастных хозяйствах дельты р. Волги, Тр. Всес. н.-и. ин-та морск. рыбн. х-ва и океаногр., т. XVI.
Лукин А. В., 1948. Сазан средней Волги (Тат. республика) и пути его хозяйственного использования, Тр. Татарск. отд. Всес. н.-и. ин-та озерн. и речн. рыбн. х-ва, вып. 4.
Поляков Г. Д., 1958. О приспособительном значении изменчивости веса сеголетков карпа. Зоол. ж., т. XXXVII, вып. 3.
Шубина А. В., 1959. Действие некоторых факторов на фагоцитоз у рыб, Вопр. ихтиол., вып. 13.

ON THE ECOLOGY AND RELATIVE NUMEROUSNESS OF THE SAZAN IN THE LOWER VOLGA IN 1957—1959

N. A. KONSTANTINOVA

Stalingrad Section of the State Institute of Lake and River Fishery Management

Summary

Sazan population (Cyprinus carpio L.) in the Lower Volga, in the zone of the Stalingrad water reservoir, is adapted to variable reproduction conditions and to a low survival of the young. The numerousness of the stock is restricted, and its fluctuations are considerable.

Under the conditions of the water reservoir the rearing of the young in fishery ponds and their saving from natural spawning grounds will enable to carry out intensive catching of sazans older than 4—5 years of age preserving the original stock in the water reservoir.

Rational relation between catching and the numerousness of the spawners can be controlled by checking up sazan biological indices.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1961, том XL, вып. 6

О ПИТАНИИ ПУСТЕЛЬГИ И КОБЧИКА В ЛЕСОСТЕПНОЙ ЧАСТИ ЦЕНТРАЛЬНО-ЧЕРНОЗЕМНОЙ ОБЛАСТИ

Э. И. ГАВРИЛОВ и А. Н. ЗАЛЕСКИЙ

Воронежский государственный университет

Уничтожение пустельгой и кобчиком вредных для сельского хозяйства животных общеизвестно. Однако подробности этого явления изучены далеко недостаточно. Особенно интересны наблюдения, проведенные в годы с различным количеством имеющегося в природе корма, позволяющие глубже понять экологические связи животных. Выяснение всех сторон питания хищников имеет большое значение и для правильного понимания вопроса о взаимоотношениях хищника и жертвы, имеющего немалый практический интерес.

Материал был собран в Гремяченском р-не Воронежской обл. в 1954 г. мае-августе и в 1955 г.— в мае-июле. Кроме того, экскурсия в этот район была проведена в январе 1955 г. Учет численности и изучение стациального распределения мышевидных грызунов проводились методом ловушко-ночей (Новиков, 1953), которых набрано 6400. Всего добыто 511 грызунов. При экскурсиях регистрировались встречи хищных птиц по биотопам. Учет их проводился по упрощенной методике В. А. Хахлова (1937). Во время регулярных осмотров 56 гнезд пернатых хищников было собрано 927 погадок и 155 остатков пищи.

Работа проводилась в типичной лесостепи, где более половины площади занято посевами сельскохозяйственных культур. Около 20% территории приходится на овраги и приовражные участки, очень характерные для данного ландшафта. Склоны оврагов, покрытые степной растительностью, используются как пастбища для скота. Многочисленные байрачные леса, приуроченные в основном к оврагам и балкам, состоят из дуба с примесью клена широколистного, вяза, яблони, груши, ясеня и других пород.

В районе работ встречены следующие виды дневных хищных птиц и сов: обыкновенная пустельга (Falco tinnunculus L.), кобчик (F. vespertinus L.), чеглок (F. subbuteo L.), обыкновенный канюк (Buteo buteo L.), черный коршун (Milvus korschun Gm.), луговой лунь (Circus pygargus L.), ушастая сова (Asio otus L.) и сплюшка (Otus scops L.).

Численность пернатых хищников в 1954 и 1955 гг. была примерно одинаковой. Учитывая число найденных жилых гнезд, встречи охотящихся птиц и другие наблюдения, можно считать, что на обследованной территории площадью 50 *км*² гнездилось следующее количество хищников: пустельги — 15 пар, кобчика — 20—25 пар, чеглока — 2—3 пары, лугового луня 2 пары, коршуна — 6 пар, канюка — 2 пары, ушастой совы — 5—8 пар и сплюшки — 6—8 пар. В дальнейшем мы ограничимся рассмотрением особенностей питания наиболее многочисленных видов — кобчика и пустельги.

Из млекопитающих пустельга добывала: обыкновенную полевку (Microtus arvalis Pall.), домовую, лесную и полевую мышей (Mus musculus L., Apodemus sylvaticus L., A. agrarius Pall.), степную мышовку (Sicista subtilis Pall.), серого хомячка (Cricetulus migratorius Pall.), крапчатого суслика (Citellus suslicus Güld.); из птиц — сороку (Pica pica L.), полевого жаворонка (Alauda arvensis L.), садовую овсянку

(Emberiza hortulana L.), желтую трясогузку (Motacilla flava L.); из рептилий — прыткую ящерицу (Lacerta agilis L.); из насекомых — прямокрылых и различных жуков.

Количество видов животных, поедаемых кобчиком, несколько меньше: обыкновенная полевка, степная мышовка, степная пеструшка (Lagurus lagurus Pall.), серый хомячок, лесная мышь, крапчатый суслик, полевой жаворонок, прыткая ящерица и различные насекомые — стрекозы, бабочки, прямокрылые и жуки.

Таблица 1

Видовой состав мышевидных грызунов в отловах (в процентах от общего числа добытых зверьков)

Виды грызунов	Лесные биотопы	Открытые биотопы	На всей территории	Число биотопов, в которых встречен зверек	Виды грызунов	Лесные биотопы	Открытые биотопы	На всей территории	Число биотопов, в которых встречен зверек
Лесная мышь	60,0	37,1	45,1	11	Полевая мышь	10,4	6,7	8,0	6
Серый хомячок	—	24,5	16,0	8	Рыжая лесная полевка	21,5	—	7,5	3
Домовая мышь	5,9	13,0	10,5	7	Обыкновенная полевка	2,2	6,7	5,2	9
Степная мышовка	—	12,0	7,7	6					

Кроме перечисленных грызунов, в районе работ встречались: рыжая лесная полевка (Clethrionomys glareolus Schreb.), обыкновенный хомяк (Cricetus cricetus L.), большой тушканчик (Allactaga jaculus Pall.), слепыш (Spalax microphthalmus Güld.), лесная соня (Dyromys nitedula Pall.) и заяц-русак (Lepus europaeus Pall.).

Численность мышевидных грызунов в период наблюдений была небольшой. Средний процент попадания зверьков в ловушки в дубраве равнялся 18,4, в открытых биотопах — 5,3. Преобладающим видом не только в лесу, но и в полях была лесная мышь. Количественное соотношение отдельных видов грызунов приведено в табл. 1.

Анализ погадок показал, что в питании пустельги летом мышевидные грызуны занимают основное место, а в питании кобчика в это время главную роль играют насекомые; грызуны в его рационе стоят на втором месте. Однако в отдельные месяцы и кобчик питается преимущественно мышевидными. Так, в мае 1954 г. их остатки преобладали в 68,7% погадок этого хищника.

Значение отдельных видов мелких грызунов в рационе соколов неодинаково. Как видно из табл. 2, главная роль в их питании принадлежит обыкновенной полевке, которая, однако, не является доминирующим видом в этом районе.

Причина преимущественного поедания обыкновенной полевки — большая, по сравнению с другими грызунами, доступность ее для соколов, связанная как с круглосуточным характером активности этого грызуна (Тупикова и Кулик, 1954), так и с обитанием его в большинстве стаций с плохими защитными условиями. Как известно, соколы охотятся в открытых степных и полевых биотопах (Формозов, 1934). По нашим наблюдениям, число встреч охотящихся птиц тем больше, чем хуже защитные условия данного биотопа. Второе условие пригодности биотопа как охотничьего участка — наличие там обыкновенной полевки, хотя численность ее может быть и невысокой. Из табл. 3, в которой показано распределение охотничьих участков соколов и численность там мышевидных грызунов, видно, что пустельга и кобчик почти не охотятся на

полях пропашных культур, где отсутствует обыкновеная полевка, и очень часто посещают склоны балок, несмотря на низкую заселенность их этими зверьками. Лесополосы и залежи посещаются соколами наравне со степными склонами балок.

При изменении численности обыкновенных полевок состав кормов соколов также меняется. Летом 1954 г. этот зверек встречен в большинстве биотопов, причем численность его была заметной. На долю полевок пришлось 13,1% от всех грызунов, выловленных летом в открытых

Таблица 2

Избирательное истребление грызунов соколами

Виды грызунов	% от всех мышевидных грызунов, пойманных в открытых биотопах ловушками Геро	% экз. данного вида от всех обнаруженных в погадках	
		пустельги	кобчика
Полевка обыкновенная	6,7	76,3	59,2
Пеструшка степная	—	—	3,8
Мыши	56,8	19,9	18,5
Хомячок серый	24,5	2,3	7,4
Степная мышовка	12,0	1,5	11,4

Таблица 3

Значение биотопов как охотничьих участков для соколов

Биотопы	Примерный размер стации в *га*	% попадания в ловушки Геро			% встреч охотящихся птиц на 1000 *га* (от всех встреч)	
		обыкновенных полевок	прочих мышевидных	всего	пустельга	кобчик
Дубрава	500	0,2	18,2	18,4	3	26 *
Поля бобовых	300	0,2	7,5	7,7	1	1
Поля озимых	1000	0,7	7,7	8,4	2	2
Поля яровых	500	0,3	7,4	7,7	6	1
Лесополосы и залежи	50	0,4	1,6	2,0	38	33
Поля пропашных	1000	0	6,0	3,0	0	2
Опушки дубрав	500	0,5	3,8	7,3	4	5
Пары, стерня	500	Не облавливались			4	3
Склон балки	500	+ **	0,3	0,3	42	27

* Большая часть птиц охотилась за стрекозами, ловя их на лету.

** При учетах не обнаружена, но во время экскурсий зарегистрированы обитаемые колонии.

биотопах. В лесополосах, на склонах балок и залежах отмечены обширные обитаемые колонии этих зверьков.

Зима 1954/55 г. с частыми оттепелями, дождями и сильными гололедами была очень неблагоприятной для обыкновенных полевок. В конце января 1955 г. в обследованной части Гремяченского р-на неглубокий снег сохранился лишь в лесу, лесополосах и на залежах, поросших бурьяном. Остальная местность была покрыта толстой ледяной коркой, такой гладкой и скользкой, что собаки, например, отказывались по ней идти. В результате численность обыкновенной полевки летом 1955 г. снизилась в 28 раз по сравнению с 1954 г. Процент попадания зверьков в ловушки равнялся 0,05, тогда как в предыдущем году он составлял 1,4. Этот вид в открытых биотопах совершенно не ловился в ловушки Геро вплоть до июля. Однако в целом численность мышевидных гры-

зунов осталась на прежнем уровне за счет возрастания числа лесных мышей, серых хомячков и степных мышовок.

Естественно, что в 1955 г. уменьшилось значение обыкновенной полевки в питании соколов. Но пустельга и кобчик реагировали на изменение ее численности по-разному (табл. 4).

Таблица 4

Изменение значения отдельных компонентов пищи в рационе соколов*

Виды пищи	Пустельга		Кобчик	
	Годы и число исследованных погадок (в скобках)			
	1954 (277)	1955 (211)	1954 (193)	1955 (158)
Грызуны	96,3	78,2	30,6	12,1
Суслики	3,9	18,5	0,5	0
Мышевидные:	92,4	59,7	30,1	12,1
обыкновенная полевка	79,7	18,9	25,8	1,5
остальные мышевидные	12,7	40,8	4,3	10,6
Птицы	1,1	2,4	0,5	0
Рептилии	2,2	17,5	0,5	8,2
Насекомые	0,4	1,9	68,4	79,7

* Значение каждого компонента пищи определялось процентом погадок, в которых он занимал основную массу.

Как видно из таблицы, значение мышевидных грызунов в питании пустельги уменьшилось на $^1/_3$. Количество поедаемых сусликов и рептилий увеличилось, повысилось и значение насекомых; в рационе птицы появились прямокрылые. Интенсивность истребления пустельгой мышей возросла, в погадках стали встречаться остатки хомячков и мышовок, отсутствовавшие в 1954 г. Однако обыкновенная полевка, несмотря на низкую численность, продолжала составлять около $^1/_5$ рациона пустельги. Таким образом, грызуны и в 1955 г. играли основную роль в питании этого вида.

Кобчик в 1955 г. истреблял почти втрое меньше грызунов, чем в предыдущем году, причем доля обыкновенной полевки в его рационе стала ничтожной. Потребление основного корма — насекомых возросло, увеличилось и истребление рептилий.

Большее значение грызунов с преимущественно ночным характером активности в рационе пустельги по сравнению с рационом кобчика имеет место вопреки тому, что она кончает свою охоту раньше кобчика. О вечерней охоте кобчика сообщает А. Н. Формозов (1934). Последний охотящийся кобчик отмечен нами в 21 час 15 мин. По-видимому, кратковременных выходов мышей на поверхность днем (Калабухов, 1939; Наумов, 1948; Тупикова и Кулик, 1954) оказывается достаточно, чтобы пустельга могла добывать их. Может иметь значение и то, что «рабочий день» пустельги начинается раньше, чем у кобчика.

Интересно проследить изменение рациона соколов по месяцам. Значение обыкновенной полевки в питании обоих видов наиболее велико в мае, уменьшается в июне и снова возрастает к июлю. Это можно объяснить изменением защитных условий: в мае в стациях обитания полевки травяной покров развит еще слабо. В июне трава на склонах балок, залежах и в лесополосах вырастает, а в июле здесь идет сенокос, резко ухудшающий защитные условия этих стаций. Сходные данные о влиянии сенокоса на интенсивность вылова грызунов хищными птицами приводят П. А. Петров (1956), М. Я. Лаврова и Е. В. Карасева (1956).

Изменение значения прочих мышевидных (главным образом мышей) в питании пустельги и кобчика носит обратный характер — наибольшую роль они играют в июне, когда происходит переселение мышей на поля (Варшавский, 1937; Варшавский, Крылова и Лукьянченко, 1949) и они начинают попадаться в ловушки в стациях с плохими защитными условиями (до 18% попадания на суходольном лугу у опушки леса). В июле подросшие хлеба хорошо защищают мышей от хищников, переселение прекращается и их значение в питании соколов уменьшается. Эти закономерности сохранялись в течение обоих лет наблюдении.

Таблица 5

Значение мышевидных грызунов в рационе пустельги и кобчика в различные месяцы

Виды птиц	Годы	Месяцы		
		май	июнь	июль
Пустельга	1954	100	84,3	98,6
	1955	58.8	56,3	62,3
Кобчик	1954	68,7	21,0	34,7
	1955	0 *	19,1	3,4

* Остатки мышевидных грызунов были встречены в 18,1 % погадок, но ни в одной из них они не преобладали.

Общее значение мышевидных в питании пустельги, как видно из табл. 5, от мая к июлю изменяется мало. Кобчик же в 1954 г. истреблял больше всего мышевидных в мае и июле, а в 1955 г.— в июне, причем их значение в его рационе менялось в течение лета довольно резко. Это связано, вероятно, с тем, что кобчик менее, чем пустельга, приспособлен к добыче мышевидных грызунов и может питаться ими лишь в периоды их наибольшей доступности.

Собранные у гнезд и в местах отдыха взрослых птиц погадки не разделялись, поэтому приведенный материал характеризует питание как взрослых птиц, так и птенцов.

О питании птенцов соколов можно судить по результатам сбора остатков пищи в гнездах. Эти данные позволяют утверждать, что пустельга выкармливает птенцов в основном мышевидными грызунами и рептилиями. При недостатке мышевидных пустельга кормит птенцов молодыми сусликами. Интенсивность размножения пустельги в 1955 г. не снизилась, что говорит о широкой пластичности пищевых связей этого сокола.

Птенцы кобчика выкармливаются грызунами лишь при заметной численности обыкновенной полевки, что наблюдалось в 1954 г. В 1955 г. основу рациона его птенцов составляли насекомые и рептилии. С недостатком теплокровных животных в рационе кобчика можно связать наблюдавшиеся лишь в этом году факты неоплодотворения яиц (7,1% от общего числа отложенных яиц) и смертности птенцов, достигшей 19,2%, что привело к снижению интенсивности размножения кобчика. Если в 1954 г. на одно гнездо приходилось в среднем 3,5 птенца, то в 1955 г.— только 2,4.

Итак, пустельга при резком снижении численности обыкновенной полевки переходит на питание другими грызунами и ящерицами, продолжая уничтожать значительное количество полевок. Широкие пищевые связи этого хищника позволяют ему поддерживать темпы размножения приблизительно на одном уровне независимо от колебаний численности отдельных видов грызунов.

Пищевые связи кобчика менее пластичны. Будучи в основном энтомофагом, в годы с низкой численностью наиболее доступного из грызунов корма — обыкновенной полевки этот сокол не может восполнить недостаток необходимых для нормальной жизнедеятельности веществ за счет других позвоночных животных, что отрицательно сказывается на интенсивности его размножения.

ЛИТЕРАТУРА

Варшавский С. Н., 1937. Закономерности сезонных передвижений мышевидных грызунов, Зоол. ж., т. XVI, вып. 2.

Варшавский С. Н., Крылова К. Т., Лукьянченко И. И. 1949. Некоторые особенности сезонной динамики микропопуляций мышей и полевок в период пониженной численности, Зоол. ж., т. XXVIII, вып. 2.

Калабухов Н. И., 1939. Некоторые экологические особенности близких видов грызунов. 2. Суточный цикл активности лесных мышей и сусликов. Вопр. экол. и биоценол., вып. 7.

Лаврова М. Я. и Карасева Е. В., 1956. Деятельность хищных птиц и население обыкновенной полевки на сельскохозяйственных угодьях юга Московской области, Бюл. Моск. о-ва испыт. природы, отд. биол., т. LXI, вып. 3.

Наумов Н. П., 1948. Очерки сравнительной экологии мышевидных грызунов, М.—Л.

Новиков Г. А., 1953. Полевые исследования по экологии наземных позвоночных, М.

Петров П. А., 1956. Грызуны Волго-Ахтубинской поймы, их хозяйственное и эпидемиологическое значение. Автореф. канд. дисс., Ростов-на-Дону.

Тупикова Н. В. и Кулик И. Л., 1954. Суточная активность мышей и ее географическая изменчивость, Зоол. ж., т. XXXIII, вып. 2.

Формозов А. Н., 1934. Хищные птицы и грызуны, Зоол. ж., т. XIII, вып. 4.

Хахлов В. А., 1937. Кузнецкая степь и Салаир (Птицы). Уч. зап. Пермск. гос. пед. ин-та, вып. 1.

ON THE FEEDING HABITS OF FALCO VESPERTINUS L. AND F. TINNUNCULUS L. IN THE FOREST-STEPPE PORTION OF THE CENTRAL CHERNOZEM REGION

E. I. GAVRILOV and *A. N. ZALESKY*

State University of Voronezh

Summary

Feeding habits of Falco vespertinus and F. tinnunculus L. were studied by collecting and analysing their droppings in the forest-steppe portion of Voronezh region. The main role in the feeding of F. tinnunculus is played by rodent of which the leading role belongs to Microtus arvalis Pall. In the years with low numerousness of this rodent, F. tinnunculus feeds on other rodents (susliks, mice) and lizards going on to destroy a considerable number of voles. Of the rodents, F. vespertinus being on the whole an entomophage eats the common vole in largest number. A sharp decrease in its numerousness unfavorably affects reproduction intensity of F. vespertinus.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1961, том XL, вып. 6

ПИТАНИЕ И ХОЗЯЙСТВЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ ГРАЧА (CORVUS FRUGILEGUS L.) В УСЛОВИЯХ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ РСФСР

Ю. К. ЭЙГЕЛИС

Азербайджанская противочумная станция (Баку)

Особенности биологии питания грача (Corvus frugilegus L.) неоднократно привлекали к себе внимание орнитологов, но питание гнездовых птенцов изучено недостаточно. Имеющиеся данные основываются на результатах анализа весьма ограниченного количества желудков молодых грачей (Померанцев, 1914; Рашкевич и Добровольский, 1953).

До настоящего времени в литературе нет единой точки зрения на соотношение пользы и вреда, приносимых грачами сельскому и лесному хозяйству. Большинство исследователей на основании анализа содержимого желудков этих птиц приходят к выводу, что вред грачей по сравнению с приносимой пользой невелик (Пачоский, 1909; Померанцев, 1914; Рашкевич и Добровольский, 1953; Бабенко, 1954; Будниченко, 1957). Другие авторы (Таращук, 1953; Иваненко, 1955), наоборот, считают грачей вредными птицами. Они основываются в своих заключениях на фактах повреждения грачами древесных насаждений и ущерба, приносимого этими птицами сельскому хозяйству, как в период сева, так и во время созревания урожая.

Естественно, что разрешение этого вопроса возможно лишь при накоплении большого материала по экологии грача из самых различных точек его ареала.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Данные по питанию грача были собраны нами в учебном лесхозе Ленинградского университета «Лес на Ворскле» Борисовского р-на и в окрестностях совхоза «Дубовое» Грайворонского р-на Белгородской обл.

За все время работы (апрель — июнь 1955 г.) мы исследовали содержимое 94 желудков взрослых птиц и 104 пищевых проб, извлеченных из пищеводов гнездовых птенцов по методике А. С. Мальчевского и Н. П. Кадочникова (1953). Материалы по питанию птенцов были собраны за период с 1 по 13 июня 1955 г. Наблюдения проводились за девятью гнездами, содержащими 15 птенцов в возрасте от 14 до 30 дней. В общей сложности из пищеводов птенцов было извлечено около 2000 экз. корма растительного и животного происхождения.

Отстрел взрослых птиц производился с 14 апреля по 21 июня 1955 г. В апреле нами проанализировано 30 желудков, в мае — 33, а в июне — 31.

Насекомые, обнаруженные в пище грачей, были определены А. Ф. Емельяновым Анализ почв грачевника и прилежащих к нему участков выполнен на кафедре почвоведения Ленинградского университета М. Г. Голубковой. Мы пользуемся случаем принести названным лицам глубокую благодарность.

ПИТАНИЕ ГНЕЗДОВЫХ ПТЕНЦОВ

Состав корма гнездовых птенцов грача представлен в табл. 1.

Из табл. 1 следует, что птенцы выкармливались преимущественно животной пищей (обнаружена в 99 изъятиях и представлена 1402 экз.) [1].

[1] В эту сумму не включены черные муравьи (Lasius niger L.), встреченные в 46 изъятиях.

Растительный корм был встречен в 32 изъятиях (230 экз.). Чисто животную пищу содержали 69 изъятий, смешанную — 30, исключительно растительную — два. Кроме того, в трех изъятиях были обнаружены только минеральные корма.

Рацион птенцов грача оказался весьма разнообразным. Нами было отмечено по меньшей мере 60 видов беспозвоночных, два вида позвоночных животных и пять видов растений.

Среди беспозвоночных преобладали насекомые, в первую очередь жуки (минимум 37 видов). Последние как по количеству экземпляров (1173), так и по частоте встреч (92,3%), составляли основу рациона птенцов.

Другие насекомые были представлены ограниченным числом видов и особей. Все они, за исключением перепончатокрылых, имели и незначительную частоту встреч. Пауков и моллюсков родители приносили птенцам очень редко. Дождевые черви (132 экз. были обнаружены в 24% изъятий).

По нашим наблюдениям, позвоночные животные доставлялись птенцам очень редко (5 случаев). По другим данным, значение этого корма может быть намного больше (Рашкевич и Добровольский, 1953).

Следует особо отметить, что птенцам в одно из гнезд, бывшее под наблюдением, в течение 2 дней было принесено три слабо насиженных яйца грачей, похищенных взрослыми птицами, по-видимому, из соседних гнезд.

Растительная пища в рационе птенцов была представлена зернами кукурузы, пшеницы, гречихи и подсолнечника. В двух случаях нами отмечены проростки культурных злаков. Почти все зерна кукурузы, принесенные птенцам, оказались проросшими, взятыми с посевов. Остальные семена были, видимо, падалицей.

Даже в летнее время какое-то количество корма грачи отыскивают около жилья человека, о чем можно судить по находкам в пищеводах птенцов хлеба и скорлупы куриных яиц.

В девяти изъятиях были обнаружены древесный уголь, глина, камни, кусочки извести и кирпича.

Несмотря на разнообразие пищи, получаемой птенцами, только отдельные виды корма приносились им в значительном количестве. Это прежде всего кравчик (Lethrus apterus Laxm.), посевный кузька (Anisoplia austriaca Hbst.), майский хрущ (Melolontha melolontha F.), фрачник (Lixus sp.) и дождевые черви. Большинство из указанных видов в период наблюдений были в природе довольно многочисленны (кравчик, посевный кузька, майский хрущ). В некоторых порциях корма насчитывалось до 36 личинок посевного кузьки и 21 кравчика или до 10 личинок майского хруща. Иногда птенец получал в один прием до 20 дождевых червей. Нередки были случаи, когда за 6—8 час. наблюдений птенцы из одного гнезда получали корм, состоящий исключительно из одного-двух массовых видов.

Зерна кукурузы вряд ли можно отнести к группе основных кормов, ибо они встречались в изъятиях относительно редко. Все корма, встреченные в ограниченных количествах, мы рассматриваем как случайную добычу.

Из табл. 1 следует, что основная масса беспозвоночных, поедаемая грачами, была представлена видами, обитающими среди открытых пространств. Тем не менее присутствие в рационе птенцов таких видов, как майский хрущ и жук-олень (Lucanus cervus L.) говорит о том, что в период размножения грачи в какой-то мере охотятся и в лесу.

Птенцы получали насекомых во всех фазах развития (личинки, куколки и взрослые экземпляры). Жесткокрылые были представлены главным образом взрослыми формами (721 экз.) и личинками (445).

Состав корма гнездовых птенцов грача в «Лесу на Ворскле» в летний период 1955 г.

Название корма	Общее число экз. данного корма	Колич. экз. в разных стадиях развития			% встреч данного корма от общего колич. извлеченных экз.	Число изъятий, в которых встречен данный корм	% изъятий, в которых встречен данный корм
		личинок	куколок	имаго			
Насекомые (Insecta)							
Жесткокрылые (Coleoptera)							
1. Кравчик (Lethrus apterus Laxm.)	263	—	—	263	16,1	49	47,1
2. Посевный кузька Anisoplia austriaaca Hbst.)	259	257	2	—	15,8	24	23,0
3. Майский хрущ Melolontha melolontha F.)	239	64	2	173	14,6	89	76,9
4. Фрачник (Lixus sp.)	118	—	—	118	7,2	16	15,3
5. Усач (Dorcadion sp.)	41	36	—	5	2,5	10	9,6
6. Нехрущ (Rhizotrogus sp.)	39	39	—	—	2,3	14	13,4
7. Щелкуны (Elateridae)	32	23	—	9	1,9	17	16,3
8. Лунный копр (Copris lunaris L.)	28	—	—	28	1,7	12	11,5
9. Щитоноска (Cassida sp.)	22	—	—	22	1,3	4	3,8
10. Хлебный усач (Dorcadion carinatum Pa.l)	16	—	—	16	0,9	9	8,6
11. Жук-олень (Lucanus cervus L.)	14	—	—	14	0,8	6	5,7
12. Июньский хрущ (Amphimallon solstitialis L.)	10	8	1	1	0,6	8	7,6
13. Хищники (Staphylinidae)	9	7	—	2	0,5	6	5,7
14. Пластинчатоусые (Scarabaeidae)	6	5	1	—	0,3	6	5,7
15. Оленка (Epicometis hirta Poda.)	6	—	—	6	0,3	4	3,8
16. Калоед (Onthophagus sp.)	6	—	—	6	0,3	4	3,8
17. Золотистая бронзовка (Cetonia aurata L.)	5	—	—	5	0,3	4	3,8
18. Волосистая жужелица (Ophonus pubescens Müll.)	5	—	—	5	0,3	4	3,8
19. Onthophagus taurus L.	5	—	—	5	0,3	4	3,8
20. Крошка гоплия (Hoplia parvula Kryn.)	4	—	—	4	0,2	2	1,9
21. Афодий (Aphodius sp.)	4	—	—	4	0,2	2	1,9
22. Навозничек (Oniticellus sp.)	3	—	—	3	0,1	3	2,8
23. Двупятнистый карапузик (Hister bipustulatus Schr.)	3	—	—	3	0,1	3	2,8
24. Чернотелки (Tenebrionidae)	2	2	—	—	0,1	2	1,9
25. Лесной навозник (Geotrupes stercorosus Scriba)	2	—	—	2	0,1	2	1,9
26. Дровосеки (Cerambycidae)	2	2	—	—	0,1	2	1,9
27. Caccobius schreberi L.	2	—	—	2	0,1	1	0,9
28. Larinini	2	—	—	2	0,1	1	0,9
29. Навозник (Geotrupes sp.)	1	—	—	1	—	1	0,9
30. Жук-носорог (Oryctes nasicornis L.)	1	—	—	1	—	1	0,9
31. Садовый хрущик (Phyllopertha horticola L.)	1	—	—	1	—	1	0,9
32. Cicindela hybrida L.	1	—	—	1	—	1	0,9
33. Могильщик (Necrophorus sp.)	1	—	—	1	—	1	0,9
34. Скосарь (Otiorrhynchus sp.)	1	—	—	1	—	1	0,9
35. Мертвоед (Xylodrepa sp.)	1	—	—	1	—	1	0,9
36. Долгоносики (Curculionidae)	1	—	—	1	—	1	0,9
37. Прочие жесткокрылые (Coleoptera)	18	2	1	15	1,1	4	3,8
Всего	1173	445	7	721	71,8	96	92,3

Название корма	Общее число экз. данного корма	Колич. экз. в разных стадиях развития: личинок	куколок	имаго	% встреч данного корма от общего колич. извлеченных экз.	Число изъятий, в которых встречен данный корм	% изъятий, в которых встречен данный корм
Двукрылые (Diptera)							
38. Ктырь (Asilus sp.)	4	—	—	4	0,2	3	2,8
39. Слепень (Tabanus sp.)	2	2	—	—	0,1	2	1,9
40. Тахина (Tachinus sp.)	1	—	—	1	—	1	0,9
41, Долгоножки (Tipulidae)	1	1	—	—	—	1	0,9
42. Прочие двукрылые (Diptera)	28	26	2	—	1,7	7	6,7
Всего	36	29	2	5	2,2	14	13,6
Чешуекрылые (Lepidoptera)							
43. Подгрызающие совки (Agrotinae)	18	15	—	3	1,1	16	15,3
44. Прочие чешуекрылые (Lepidoptera)	3	—	3	—	0,1	3	2,8
Всего:	21	15	3	3	1,2	19	18,2
Перепончатокрылые (Hymenoptera)							
45. Черный муравей (Lasius niger L.)	—	—	—	—	—	46	44,2
46. Рыжий муравей (Formica rufa L.)	8	—	—	8	0,4	2	1,9
47. Пчелиные (Apidae)	5	—	—	5	0,3	2	1,9
48. Palarus flavipes F.	1	—	—	1	—	1	0,9
49. Оса (Vespa sp.)	1	—	—	1	—	1	0,9
Всего:	15	—	—	15	0,8	50	47,9
Полужесткокрылые (Hemiptera)							
50. Ромбовики (Coreidae)	6	—	—	6	0,3	4	3,8
51. Щитники (Pentatomidae)	3	—	—	3	0,1	3	2,8
52. Dolycoris sp.	2	—	—	2	0,1	2	1,9
53. Palomena sp.	1	—	—	1	—	1	0,9
54. Черепашка (Eurygaster sp.)	1	—	—	1	—	1	0,9
55. Ромбовик обыкновенный (Coreus marginatus L.)	1	—	—	1	—	1	0,9
Всего:	14	—	—	14	0,8	9	8,6
Прямокрылые (Orthoptera)							
56. Сверчковые (Gryllidae)	1	—	—	1	—	1	0,9
Паукообразные (Arachnoidea)							
57. Пауки, далее не определенные	2	—	—	2	0,1	2	1,9
Щетинконогие (Chaetopoda)							
58. Дождевые черви (Lumbricidae), далее не определенные	132	—	—	132	8,8	25	24,0
Брюхоногие моллюски (Gastropoda)							
59. Легочные (Pulmonata), далее не определенные	3	—	—	3	0,1	3	2,8
Пресмыкающиеся (Reptilia) Ящерицы (Sauria)							
60. Прыткая ящерица (Lacerta agilis L,)	2	—	—	2	0,1	2	1,9
Птицы (Aves) Воробьиные (Passeriformes)							
61. Яйца грача (Corvus frugilegus L.)	3	—	—	—	0,1	3	2,8

Название корма	Общее число экз. данного корма	Колич. экз. в разных стадиях развития			% встреч данного корма от общего колич. извлеченных экз.	Число изъятий, в которых встречен данный корм	% изъятий, в которых встречен данный корм
		личинок	куколок	имаго			
Растительные корма							
62. Кукуруза	161	—	—	—	9,8	23	22,1
63. Пшеница	35	—	—	—	2,1	2	1,9
64. Гречиха	33	—	—	—	2,0	7	6,7
65. Подсолнечник	1	—	—	—	—	1	0,9
66. Проростки злаков	—	—	—	—	—	2	1,9
Всего:	230	—	—	—	14,0	32	37,6
Отбросы							
67. Хлеб	—	—	—	—	—	3	2,8

Куколок грачи редко приносили к гнездам (7 экз.). На стадии личинки поедались также различные двукрылые и чешуекрылые, в то время как перепончатокрылые, прямокрылые и полужесткокрылые были представлены исключительно взрослыми формами.

В 14-дневном возрасте (начало наших наблюдений) птенцы стали получать почти недеформированных насекомых. Мы извлекали из пищеводов целиком довольно крупных жуков: майского хруща, золотистую бронзовку (Cetonia aurata L.) и др. Крупные личинки жуков передавались птенцами также в целом виде.

Грачата в этом возрасте получали довольно большие порции корма (до 19 *г*). В среднем вес одной порции равнялся 8,5 *г*.

В первую половину гнездовой жизни птенцов самец приносит корм не только выводку, но и самке. При этом всю доставленную пищу он передает самке, которая и кормит птенцов. Позднее птенцы становятся более подвижными и активнее реагируют на прилёт самца к гнезду. В возрасте 6—7 дней птенцы уже самостоятельно берут корм у самца. Часть корма при этом продолжает получать и самка. В дальнейшем самец сильнее реагирует на «просьбу» птенцов, чем самки, которую кормит теперь в последнюю очередь. Он всячески пытается миновать ее, несколько раз подлетает к гнезду, не передавая корма, иногда отгоняет самку ударами клюва. Наконец, наступает момент, когда приносимого самцом корма хватает только выводку. Оставаясь голодной, самка начинает покидать гнездо и уже самостоятельно собирает корм, доставляя часть его птенцам. К этому времени птенцы обычно уже хорошо оперены и не нуждаются в обогреве взрослой птицей.

Суточная активность грача при выкармливании птенцов (старше 14 дней) составляла 16 час. Первые прилеты были отмечены около 4 час. утра, последние — в 20 час. Взрослые птицы прилетали к гнездам с промежутком 1,5—2,5 часа. Одновременно пищу получали два птенца, очень редко — три. В последние дни перед вылетом за один прилет обычно кормился один птенец. Число птенцов, одновременно получавших корм, определялось тем количеством пищи, которое в состоянии переносить взрослая птица. По нашим наблюдениям, грач способен приносить в ротовой полости за один прилет до 22 *г* корма.

Из 30 желудков птиц, добытых в апреле, только животная пища была встречена в двух, растительная — в семи, смешанная — в 15 желудках (животная пища по объему составляла 60%, растительная — 40%). В шести желудках, кроме того, был обнаружен исключительно минеральный корм (уголь, известь, скорлупа куриных яиц). Из 33 желудков, добытых в мае, животную пищу содержали 10, растительную четыре, смешанную (животной 78%, растительной 22%) —19 желудков. Наконец, в июне из 31 желудка только животная пища была в 16, растительная — в двух, смешанная (животной 80%, растительной 20%) — в 12 желудках.

Приведенные данные показывают преобладание животного корма над растительным в течение всех трех месяцев наблюдений. В летние месяцы, по сравнению с весенними, потребление растительной пищи сокращается и соответственно увеличивается роль животных кормов. На подобные изменения соотношения кормов в рационе грачей указывают и другие исследователи (Померанцев, 1914; Масайтис, 1930; Самородов, 1935; Будниченко, 1940).

Состав корма взрослых грачей за весь период исследований представлен в табл. 2.

Из табл. 2 следует, что корма, входящие в рацион грача, весьма разнообразны (по меньшей мере 33 вида безпозвоночных животных, два вида позвоночных и 6 видов растений).

Наиболее часто встречаются насекомые (878 экз. из 1205 всех изъятых объектов), отмеченные в 78,7% желудков. На втором месте стоят растительные корма (309 экз.), обнаруженные в 62,9% желудков. Остальные группы корма представлены незначительным количеством видов и экземпляров. Вполне возможно, однако, что некоторые из них (например, дождевые черви), довольно часто поедаемые птенцами грачей, не были обнаружены нами в связи с быстрым перевариванием их в желудках взрослых птиц. Помимо указанного, в четырех желудках был обнаружен хлеб, вареный картофель и другие остатки, взятые из отбросов.

Из всех насекомых, поедаемых грачами, наиболее часто встречались различные жуки и их личинки (из 31 вида насекомых, обнаруженных в желудках, 24 приходилось на группу жесткокрылых). Основная масса жуков принадлежала к обитателям открытых пространств. Однако были отмечены виды, связанные и с древесной растительностью (майский хрущ, жук-олень).

Чаще других поедались личинки посевного кузьки (256 экз.) и майского хруща (169 экз.). Последний истреблялся грачами и на взрослой стадии. Эти виды были отмечены соответственно в 10 и 36 желудках. Другие жесткокрылые поедались в меньших количествах. Довольно интенсивно собирали грачи и гусениц подгрызающих совок (подсемейство Agrotinae). В некоторых желудках мы находили до 78 экз. этих насекомых. Совершенно очевидно, что перечисленные виды составляли основу питания грача в гнездовой период.

Растительная пища была представлена главным образом зернами культурных злаков (гречихи, ржи, кукурузы, овса, ячменя). Несмотря на то, что некоторые из них встречались в довольно значительном количестве (табл. 2), ни один из этих видов корма нельзя рассматривать как основной, ибо зерна попадались в желудках довольно редко. В одном-двух желудках содержалось по несколько десятков семян, в других они были единичны. В девяти желудках нами были отмечены проростки злаков.

Пища родителей во время выкармливания птенцов, как и следует ожидать, ничем существенно не отличалась от корма, приносимого в

Состав корма, поедаемого взрослыми грачами в «Лесу на Воркслe» и совхозе «Дубовое»

Название корма	Общее колич. экз. данного вида корма		Частота встречаемости данного вида корма	
	абс.	%	абс.	%
Насекомые (Insecta)				
1. Посевный кузька (Anisoplia austriaca Hbst.)	256	21,4	10	10,6
2. Майский хрущ (Melolontha melolontha F.)	169	14,0	36	38,2
3. Афодий (Aphodius sp.)	39	3,2	2	2,1
4. Larinini	31	2,5	2	2,1
5. Навозник (Geotrupes sp.)	26	2,1	4	4,2
6. Лунный копр (Copris lunaris L.)	24	1,9	14	14,8
7. Пластинчатоусые (Scarabaeidae)	21	1,7	5	5,3
8. Кравчик (Lethrus apterus Laxm.)	9	0,7	6	6,3
9. Июньский хрущ (Amphimallon solstitialis L.)	8	0,6	4	4,2
10. Жужелицы (Carabidae)	8	0,6	2	2,1
11. Фрачник (Lixus sp.)	6	0,4	3	3,1
12. Калоед (Onthophagus sp.)	6	0,4	2	2,1
13. Золотистая бронзовка (Cetonia aurata L.)	5	0,4	5	5,3
14. Долгоносики (Curculionidae)	5	0,4	1	1,0
15. Усач (Dorcadion sp.)	4	0,3	3	3,1
16. Щелкуны (Elateridae)	4	0,3	3	3,1
17. Нехрущ (Rhizotrogus sp.)	4	0,3	2	2,1
18. Polyphylla fullo L.	3	0,2	1	0
19. Жук-олень (Lucanus cervus L.)	3	0,2	1	1,0
20. Lamia textor L.	2	0,1	2	2,1
21. Хищники (Staphylinidae)	2	0,1	1	1,0
22. Хлебная жужелица (Zabrus tenebrioides Goeze.)	1	—	1	1,0
23. Щитники (Pentatomidae)	1	—	1	1,0
24. Двупятнистый карапузик (Hister bipustulatus Schr.)	1	—	1	1,0
25. Подгрызающие совки (Agrotinae)	216	17,9	13	13,8
26. Прочие чешуекрылые (Lepidortera)	2	0,1	2	2,1
27. Рыжий муравей (Formica rufa L.)	11	0,9	1	1,0
28. Пчелиные (Apidae)	1	—	1	1,0
29. Долгоножки (Tipulidae)	1	—	1	1,0
30. Прочие двукрылые (Diptera)	6	0,4	2	2,1
31. Саранчовые (Acrididae)	3	0,2	1	1,0
Всего:	878	72,8	74	78,7
Паукообразные (Arachnoidea)				
32. Пауки (Araneina)	1	—	1	1,0
Щетинконогие (Chaetopoda)				
33. Дождевые черви (Lumbricidae)	15	1,2	3	3,1
Пресмыкающиеся (Reptilia)				
34. Прыткая ящерица (Lacerta agilis L.)	1	—	1	1,0
Млекопитающие (Mammelia)				
35. Обыкновенная полевка (Microtus arvalis Pall.)	1	—	1	1,0
Растительные остатки				
36. Зерна гречихи	94	7,8	17	18,0
37. Зерна ржи	62	5,1	13	13,8
38. Зерна кукурузы	52	4,3	11	11,6
39. Зерна овса	52	4,3	7	7,4
40. Зерна ячменя	35	2,8	5	5,3
41. Зерна подсолнечника	2	0,1	1	1,0
42. Проростки злаков	12	0,9	9	9,5
43. Чешуи зерен злаков	—	—	20	21,2
Всего:	309	25,6	59	62,9
Отбросы				
44. Хлеб, вареный картофель	—	—	4	4,2

гнезда молодым грачам. Сравнивая табл. 1 и 2, мы видим, что в обоих случаях поедались в одинаковой мере не только корма одних и тех же групп, но и большинство видов — как птенцами, так и взрослыми птицами.

Некоторые насекомые (посевный кузька, майский хрущ) были основным кормом и для птенцов и для их родителей. В то же время гусеницы подгрызающих совок, столь многочисленные в желудках взрослых птиц, редко встречались в изъятиях от птенцов. Однако в большом количестве эти гусеницы были обнаружены лишь в тех желудках грачей, которые были отстрелены в апреле и мае. В июне, когда был собран материал по питанию птенцов, они редко встречались как у старых, так и у молодых птиц. Примерно в одинаковых количествах в это время поедался грачами различного возраста и растительный корм.

Грачи, как и другие колониальные птицы, не имеют индивидуальных охотничьих участков. Каждая колония располагает общей территорией, где ее обитатели собирают корм (Howard, 1920; Самородов, 1935). По нашим наблюдениям, величина охотничьих угодий, используемых всей колонией, зависит от числа птиц в ней и от насыщенности территории кормами. В связи с этим длина пролетных путей в поисках пищи в разных условиях может значительно варьировать. По нашим наблюдениям грачи в колонии «Леса на Ворскле» обычно летали от мест гнездовья на расстояние 5—6 *км*. Иногда некоторые птицы из этого грачевника отмечались за 14—16 *км* от колонии.

При равномерном распределении корма по охотничьей территории грачи в одинаковой мере используют всю площадь. При этом нигде не отмечаются большие скопления птиц. Они разлетаются небольшими группами (от 1—2 до 25—30 особей) по всему участку. Веер разлета птиц из колонии на кормежку в подобных случаях весьма значителен.

Большие запасы корма, сконцентрированные на ограниченной площади, привлекают почти всех обитателей колонии. При этом пути пролета грачей на охоту строго ориентированы, и веер раздела птиц практически отсутствует.

Характер леса, занятого под грачевник, оказывает существенное влияние на направленность кормовых полетов грачей. Птицы из колонии, расположенной на опушке крупного лесного массива, только в редких случаях летят на охоту через лес, предпочитая облетать его. Если места гнездования приурочены к незначительным по площади лесным посадкам, то грачи разлетаются по радиусам во все стороны (колония в осиновых кустах на территории колхоза «Герой труда» Воронежской обл.).

ХОЗЯЙСТВЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ

Из материалов, представленных в табл. 1 и 2 следует, что основу рациона грача составляют насекомые, являющиеся опасными вредителями лесного и сельского хозяйства (посевный кузька, майский хрущ, подгрызающие совки, кравчик и ряд других). Эта важнейшая особенность питания грача неоднократно подчеркивалась и другими авторами (Поспелов, 1913; Шнитников, 1913; Померанцев, 1914; Шарлемань, 1930; Самородов, 1935; Будниченко, 1940, 1957; Аверин, 1941).

Польза, приносимая грачами, состоит в том, что они очень тонко реагируют на колебания численности насекомых в природе. Регулярно поедая насекомых на определенной территории, эти птицы могут уничтожать очаги вредителей еще в период их становления. В местах концентрации насекомых грачи появляются одновременно большими стаями. Это позволяет им в короткое время в значительной степени сокращать численность вредителей даже в очагах довольно высокой плотности.

Имеются сведения, что грачи порой разоряют гнезда птиц (Воробьев, 1936; Дубинин, 1940). По нашим данным, только в трех случаях было отмечено явление каннибализма (табл. 1).

Следует признать, что грачи, поедая зерна культурных злаков, в первую очередь, кукурузы, наносят некоторый вред посевам. По нашим материалам, ущерб, приносимый этими птицами, невелик (зерно кукурузы составляло 7,4% от всех извлеченных экземпляров корма). Следует учесть, что данные грачевники как раз были окружены посевами зерновых, в том числе и кукурузы. Специалисты сельского хозяйства также не отмечали больших повреждений посевов грачами. Следует подчеркнуть, что материал собирали главным образом в период сева и прорастания этих культур. Относительно небольшие размеры наносимого урона не позволяют причислить грачей к разряду вредных птиц, по крайней мере в тех районах, где проводились наши наблюдения.

По сообщениям ряда авторов, существование грачиных колоний отрицательно сказывается на состоянии деревьев, занятых гнездами этих птиц (Самородов, 1935; Черкашенко, 1948; Таращук, 1953; Иваненко, 1955). Грачи ломают много свежих ветвей для постройки и ремонта гнезд. Часть побегов обламывается под тяжестью массивных построек птиц, листва заливается пометом. Все это приводит к суховершинности деревьев и даже к полному их усыханию.

В то же время, по наблюдениям Д. В. Померанцева (1914), деревья с усохшими вершинами встречались в одинаковой мере как на территории колонии, так и вне ее. Сходную картину мы наблюдали и в «Лесу на Ворскле». Следовательно, усыхание деревьев происходило здесь не по вине грачей, а по какой-то другой причине.

По многолетним наблюдениям А. Крылова (1855), в ряде случаев посадки не страдали от присутствия грачей. Обламывание и загрязнение ветвей не отражалось вредно даже на молодых лесополосах при численности 122 птиц на 1 га насаждений (Рашкевич и Добровольский, 1953).

По-видимому, только чрезмерное количество гнезд на одном дереве может привести к его усыханию. Кроме того, не все породы деревьев в одинаковой степени испытывают угнетение от поселившихся на них птиц. Тополя, клены, осины, имеющие хрупкую древесину, действительно очень быстро усыхают. Дубы же и сосны не угнетаются даже при наличии большого количества гнезд на одном дереве. Если учитывать, что в качестве основных пород при создании искусственных насаждений различного назначения в степи и лесостепи используются главным образом дуб и сосна, то вряд ли следует ожидать существенных повреждений таких посадок грачами. Естественно, что это будет справедливым только при регулировании численности птиц человеком.

Поселяясь из года в год на одном и том же месте, грачи значительно нитрофицируют почву, что вызывает появление в пределах колонии большого числа азотолюбивых растений: крапивы, пустырника, лопуха и т. п. Сравнительный анализ почв, взятых нами в колонии грачей и на прилегающих к ней участках старой дубравы «Лес на Ворскле», дал следующие результаты (табл. 3).

Почва в старой дубраве (разрез 2, контроль) как типичная серая лесная богата гумусом. Особенно высоким накоплением гумуса отличается верхний горизонт почвы (A_0 0—3), лежащий непосредственно над слоем подстилки. Распределение азота по профилю в общем напоминает распределение гумуса.

В отношении гумуса почва разреза 1 (почва грачевника) отличается только повышенным его содержанием в горизонте A_0 (30, 94), а в остальном одинакова с разрезом 2. Это повышение обусловлено грубым гумусом. Мощность данного горизонта в два раза больше, чем в контроле. В нижней части профиля содержание гумуса и его распределение одинаковы в обоих разрезах.

Почва грачевника отличается большим содержанием азота. Количество нитратов в верхнем горизонте разреза 1 равнялось 122 *мг*/100 *г* почвы. В то же время в почве разреза 2 содержание нитратов не поддается количественному учету и позволяет обнаружить только их следы.

Из приведенных данных следует, что почвы в районе грачиных колоний отличаются высоким природным плодородием. Содержащееся здесь количество азота не оказывает угнетающего влияния на древесные породы данного участка леса. Лишь бурный рост травянистой растительности (высота травостоя более 1 *м*), обусловленный богатством почв нитратами, препятствует в какой-то мере их возобновлению.

Таблица 3

Сравнительный анализ почв в колонии грачей и на прилегающих к ней участках старой дубравы «Лес на Ворскле»

№ п/п	Горизонт	Глубина в *см*	Гумус	Углерод	Азот	pH (солевое)	Нитраты в *мг* на 100 *г* почвы
			Разрез 1 (почва грачевника)				
1	A_0	0—7	30,94	17,95	0,82	5,11	122,0
2	A_1	8—15	7,01	4,07	0,36	3,70	38,0
3	A_2B_1	26—32	1,68	0,86	0,34	4,69	8,1
4	B_1	45—50	1,24	0,72	0,109	4,18	18,0
5	B_2	80—85	0,70	0,41	0,042	4,01	12,8
6	B_3	110—115	0,53	0,31	0,064	3,94	18,3
			Разрез 2 (контроль)				
1	A_0	0—3	9,21	5,34	0,454	6,54	Следы
2	A_1	3—10	7,01	4,07	0,386	5,81	»
3	A_2B_1	15—22	1,56	0,91	0,084	4,07	Нет
4	B_1	32—40	1,32	0,77	0,071	4,41	»
5	B_2	55—62	0,55	0,32	0,034	4,67	»
6	B_3	75—80	0,51	0,30	0,042	4,20	»

Занимая определенные участки леса, грачи довольно быстро вытесняют некоторых пернатых, обитавших здесь ранее (в первую очередь мелких птиц, гнездящихся в подлеске и на земле). Однако это вряд ли может сказаться отрицательно на орнитофауне данного насаждения в целом. Надо учитывать, во-первых, что грачевник обычно занимает ограниченную площадь, и, во-вторых, что число птиц, вытесненных с определенного участка леса, будет компенсироваться другой группой пернатых (соколами, галками), которых привлечет сюда поселение грачей. Вряд ли поэтому можно согласиться с заключением Н. И. Коротнева (1930), что в местах привлечения полезных птиц грачи относятся к вредным видам, ибо на территории колонии перестают гнездиться некоторые мелкие птицы.

Признавая полезность грача, мы тем не менее склонны считать, что большая плотность этих птиц на ограниченной территории практически невыгодна. Прежде всего, при большом числе птиц в колонии, как на это указывает и А. Г. Тремль (1949), значительно возрастает вред грача, приносимый сельскохозяйственным культурам, что неощутимо при небольших размерах поселения. В то же время 150—200 птиц могут с успехом контролировать обширную территорию, постоянно сдерживая размножение вредителей. Массовые поселения грачей также вредны и для лесного хозяйства.

Более выгодным окажется повсеместное распространение (в степи и лесостепи) именно небольших грачевников (80—100 пар птиц). Нельзя согласиться с мнением В. П. Таращука (1953), что в тех районах,

где преобладают зерновые культуры, новые поселения грачей нежелательны. Нельзя также рекомендовать повсеместное сокращение числа гнездящихся пар птиц в уже существующих колониях. Истребление какой-то части обитателей грачевника допустимо только в крайних случаях, при действительной необходимости этого мероприятия.

Для сокращения численности грачей, по нашим наблюдениям, наиболее рациональным оказался отстрел насиживающих самок в гнездах. Рекомендованный А. С. Будниченко (1955) метод сокращения количества гнездящихся пар птиц путем разрушения гнезд себя не оправдал. Появившиеся на местах размножения в тех же количествах грачи снова принимаются за постройку гнезд, обламывая при этом значительно большее количество ветвей, чем их потребовалось бы для ремонта прошлогодних сооружений. Об этом могут свидетельствовать факты многолетней борьбы с грачами путем разорения гнезд в «Аскании-Нова» (Иваненко, 1955). В то же время примененный там в последние годы метод отстрела этих птиц в гнездах дал положительный результат (устное сообщение В. М. Гусева).

ВЫВОДЫ

1. Гнездовые птенцы грача выкармливаются главным образом животными кормами (обнаружены в 95% пищевых проб). Среди них преобладают насекомые, в первую очередь различные жуки в личиночной и имагинальной стадиях.

Растительная пища играет значительно меньшую роль (встречена в 30% пищевых проб).

2. В рационе грачей, независимо от разнообразия поедаемого ими корма, основное место занимают только два-три вида насекомых, наиболее многочисленные в данный период в природе и доступные для этих птиц.

3. Состав корма взрослых птиц в период размножения совпадает с рационом гнездовых птенцов.

4. На изученной территории грач, в массе истребляя насекомых-вредителей, относится к числу полезных птиц. Однако с хозяйственной точки зрения выгодны только небольшие (80—100 пар) поселения грачей. При большем числе птиц в грачевнике наблюдаются повреждения деревьев, занятых гнездами, и увеличивается вред, наносимый поеданием семян сельскохозяйственных культур.

ЛИТЕРАТУРА

Аверин В. Г., 1941. О мероприятиях по обогащению свекловичных полей полезной дикой птицей, Зап. Харьковск. с.-х. ин-та, т. III, вып. 1—2.

Бабенко Л. А., 1954. Биология и хозяйственное значение птиц семейства врановых в Приднепровской лесостепи. Автореф. дис., Киев.

Будниченко А. С., 1940. Материалы по экологии грача во Владимирском лесничестве Николаевской области, Тр. Н.-и. зообиол. ин-та Харьковск. гос. ун-та (сектор экологии), т. VIII—IX.1955. О составе фауны и хозяйственном значении птиц, в полезащитных лесонасаждениях, Зоол. ж., т. XXXIV, вып. 5.— 1957. Об экологии и хозяйственном значении грача в районах полезащитного насаждения, Зоол. ж., т. XXXVI, вып. 9.

Воробьев К. А., 1936. Материалы к орнитологической фауне дельты Волги и прилегающих степей, Научн. тр. гос. заповедников, сер. I, вып. 1. Астраханск. гос. заповедник.

Дубинин В. Б., 1940. Некоторые наблюдения над биологией серой вороны в дельте Волги, Природа № 6.

Иваненко И. Д., 1955. О численно прогрессирующих видах птиц в древесных насаждениях степи, Зоол. ж., т. XXXIV, вып. 2.

Коротнев Н. И. 1930. Полезные в сельском хозяйстве птицы и их защита, Сельхозгиз, М.—Л.

Крылов А. 1855. Нечто о грачах. Экономические записки, № 6.

Мальчевский А. С. и Кадочников Н. П., 1953. Методика прижизненного изучения питания гнездовых птенцов насекомоядных птиц, Зоол. ж., т. XXXII, вып. 2.

Масайтис А. И., 1930. Материалы по исследованию сельскохозяйственного значения грачей в Западной Сибири. Тр. о-ва изуч. сибирских производительных сил, вып. 5.
Пачоский И. К., 1909. Материалы по вопросу о сельскохозяйственном значении птиц, Херсон.
Померанцев Д. В., 1914. Сельскохозяйственное значение грача в Велико-Анадольском и Мариупольском лесничествах Еекатеринославской губернии, Матер. к позн. русск. охотничьего дела, вып. 6.
Поспелов В. П., 1913. Свекловичный долгоносик и меры борьбы с ним, Изд. Департамента земледелия.
Рашкевич Н. А., и Добровольский Б. В., 1953. Об экологии и значении грача в условиях хозяйства, освоившего травопольную систему земледелия, Зоол. ж., т. XXXII, вып. 6.
Самородов А. В., 1935. Грач. Материалы по биологии и сельскохозяйственному значению, Бюл. Моск. о-ва испыт. природы, отд. биол., т. XLIV, вып. 7—8.
Таращук В. Н., 1953. Птицы полезащитных насаждений степной зоны УССР и возможности использования их для борьбы с вредителями, Изд. АН УССР.
Тремль А. Г., 1949. Мигрирующие вредители в лесополосном хозяйстве и борьба с ними, Научн. отчет за 1947 г. Укр. н.-и. ин-т агролесомелиорации и лесного хозяйства.
Черкашенко Н. И., 1948. Экономическое значение птиц полезащитных полос Мариупольского лесничества, Научн. зап. Черкасск. гос. пед. ин-та, вып. 2.
Шарлемань М., 1930. Матеріяли до питания по сільско-господарське значіння гайворона (Corvus frugilegus L.). Зб. праць зоол. муз., ч. 8, № 8.
Шнитников В. Н., 1913. Птицы Минской губернии, Матер. к позн. фауны и флоры и геологического строения Российской Империи, вып. 12.
Howard H. E., 1920. Territory in Bird Life, London.

FEEDING HABITS AND ECONOMICAL IMPORTANCE OF THE ROOK UNDER THE CONDITIONS OF BELGOROD REGION, RSFSR

Yu. K. EIGELIS

Azerbaijan Anti-Plague Station (Baku)

Summary

Feeding habits of the rook (Corvus frugilegus L.) were studied by the author under the conditions of Belgorod region of the RSFSR. The content of 94 stomachs was analysed and 104 droppings were taken from nestlings, according to the method of A. S. Malchevsky and N. P. Kadochnikov. Material was collected from April 14 to June 21, 1955.

Rook nestlings are fed mainly on animal food, first of all, on various beetles. The insect species prevailing at a given period in nature and thus being more available prevail also in the nestling ration. Plant food is of much minor volume. The set of foods eaten up by adult birds during reproduction period is similar to that of nidicolae birds.

Destroying many agricultural and forest pests, the rook is a beneficial bird. From the economic aspect, however, only small settlements of this bird (80—100 pairs) are profitable. Rook population being high, the damage caused by them to the crops and to the trees on which they build their nests becomes considerable.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1961, том XL, вып. 6

К МОРФОЛОГИИ СПИННОГО МОЗГА МЛЕКОПИТАЮЩИХ

Ж. САДЫКОВ

Лаборатория эволюционной морфологии Института физиологии Академии наук Казахской ССР (Алма-Ата)

Один из вопросов динамики строения спинного мозга — изменение длины спинного мозга относительно позвоночника — рассматривался прежними авторами как процесс, совершающийся в результате либо простого отставания роста сегментов мозга от сегментов позвоночника (Стритер, 1911, по Лебедкину, 1936, 1937; Kappers, Huber and Crosby, 1936), либо редукции хвостового отдела мозга (Вебер, 1927, по Лебедкину, 1936, 1937). По С. И. Лебедкину (1936) ведущая роль в этом процессе принадлежит пропорциям позвоночника, к которым приспосабливается пропорция мозга. Следовательно, фактором, определяющим структурные изменения спинного мозга, многие авторы считали не динамическую функциональную взаимосвязь мозга и иннервируемых органов, а пассивную топографическую взаимосвязь спинного мозга и позвоночника.

Л. П. Астанин (1958) одной из главных причин изменения длины спинного мозга относительно позвоночника у млекопитающих считает редукцию хвоста. Однако еж и кролик имеют одинаково короткий хвост, но, как видно из рисунка *а*, *д*, длина спинного мозга относительно позвоночника у них совершенно разная. Л. П. Астанин второй причиной укорочения спинного мозга считает усиленную цефализацию в связи с сильным развитием головного мозга. Однако, как видно из рисунка *а*, *б*, *в*, еж, летучая мышь и слепушонка, несмотря на слабое развитие головного мозга, имеют сильно укороченный спинной мозг по сравнению с собакой или овцой (рисунок *з*, *к*).

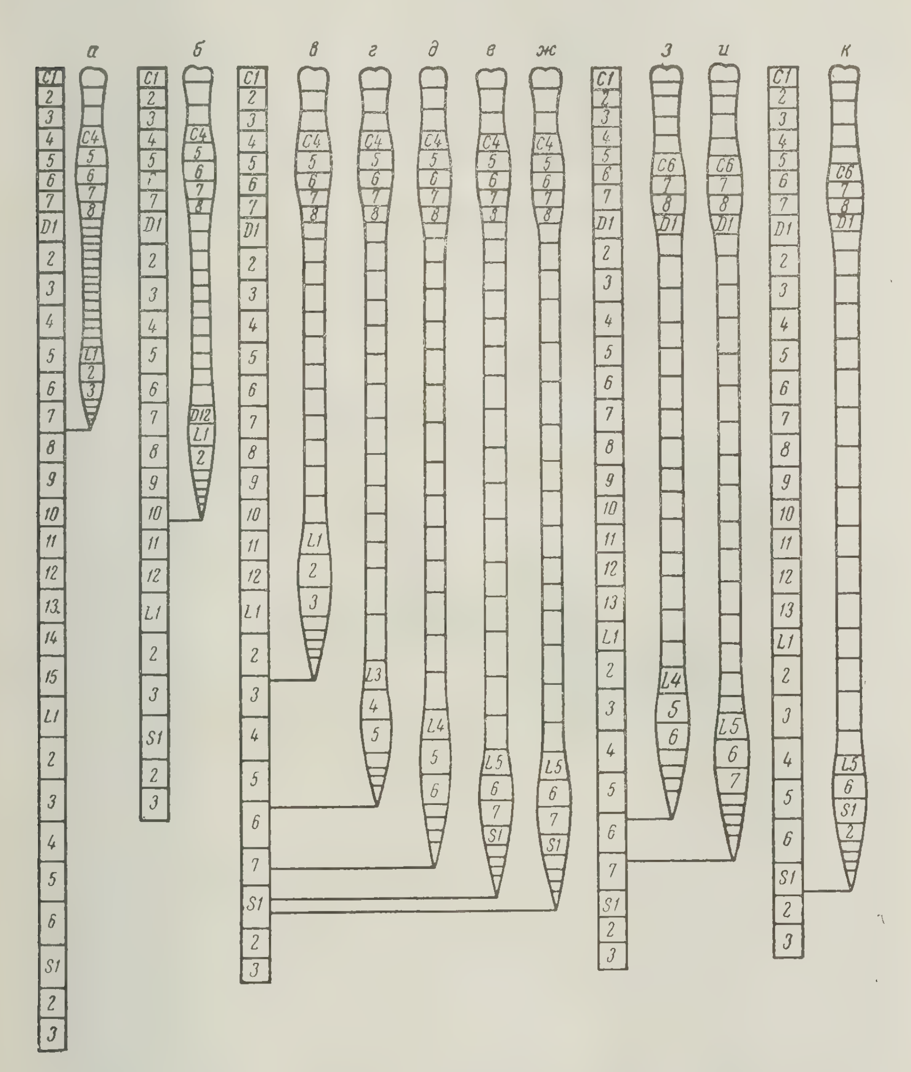
Следовательно, вопрос об изменении длины спинного мозга относительно позвоночника у разных животных требует дальнейшего изучения. Большое значение имеют работы Б. А. Домбровского (1948, 1949) и Е. К. Сеппа (1949), в которых показано, что в основе формирования и изменения нервной системы лежит процесс взаимоотношения животных со средой обитания.

Этот взгляд подтверждается работами Б. С. Матвеева (1951) и Л. К. Шапошникова (1953), установивших, что развитие различных частей головного мозга млекопитающих и птиц определяется способом отыскивания пищи. Так, например, у собаки и павиана больше развита обонятельная область мозга, а у кошки и макаки — зрительная и слуховая области мозга, так как первые животные в отыскивании пищи пользуются обонянием, а вторые — зрением и слухом.

Исследуя спинной мозг ушастого ежа (4 экз) из насекомоядных; рыжей вечерницы (3 экз.) из рукокрылых; малого суслика (4 экз.), белой крысы (4 экз.), слепушонки (5 экз.), кролика (3 экз.), малого тушканчика (4 экз.) из грызунов; кошки и собаки (по 4 экз.) из хищных; овцы (архаромеринос), сайги и джейрана (по 5 экз.) из парнокопытных,

мы установили, что изменение длины спинного мозга относительно позвоночника определяется способом передвижения животного, т. е. функциональным и экологическим фактором.

Так, в зависимости от степени соотношения функциональной нагрузки на передние или задние конечности, сегменты, заключенные между обоими утолщениями спинного мозга, испытывают «перемеще-



Изменение длины спинного мозга относительно позвоночника у ушастого ежа (*а*) и рыжей вечерницы (*б*), слепушонки и сурка (*в*), малого суслика (*г*), кролика (*д*), белки (*е*), малого тушканчика (*ж*), собаки (*з*), кошки (*и*), сайги (*к*)

ние» или к шейному или к поясничному утолщению. В первом случае эти сегменты укорачиваются и занимают восходящее положение относительно одноименных позвонков. Во втором случае они удлиняются и поэтому или находятся на уровне одноименных позвонков, или занимают нисходящее положение относительно последних.

У ежа (см. рисунок, *а*) и рыжей вечерницы (см. рисунок, *б*) сегменты, заключенные между обоими утолщениями, испытывают сильное «тяготение» к шейному утолщению, что сопровождается уменьшением

длины этих сегментов, и они располагаются далеко впереди от одноименных позвонков. Соответственно также сильно укорачивается и общая длина спинного мозга — последний оканчивается на уровне 7-го грудного позвонка у ежа, на уровне 10-го грудного позвонка у рыжей вечерницы. То же наблюдается, по Капперсу и др. (1936), в спинном мозгу ехидны.

Среди грызунов такое соотношение имеется у слепушонки (см. рисунок, *в*), у которой передние конечности так же активны, как у рыжей вечерницы. Поэтому сегменты, заключенные между обоими утолщениями, испытывают сильное «тяготение» к шейному утолщению, сильно укорачиваясь в длину. Следовательно, сильно укорачивается и общая длина спинного мозга, который оканчивается на уровне 3-го поясничного позвонка.

У малого суслика и белой крысы (см. рисунок, *г*) из грызунов и собаки (см. рисунок, *з*) из хищных сегменты, заключенные между утолщениями, обнаруживают лишь умеренное «тяготение» к шейному утолщению. Следовательно, менее укорачивается общая длина спинного мозга, который оканчивается у этих животных на уровне 6-го поясничного позвонка.

У кролика (см. рисунок, *д*), белки (см. рисунок, *е*) и малого тушканчика (см. рисунок, *ж*), у которых физическая нагрузка ложится, главным образом, на задние конечности, «тяготение» сегментов, заключенных между обоими утолщениями, к шейному утолщению почти исчезает и они, напротив, обнаруживают «тяготение» к поясничному утолщению, соответственно увеличиваясь в длину. Это видно из того, что, судя по направлению корешковых нитей, у кролика I—VII, а у белки II—X грудные сегменты обнаруживают самое слабое передвижение вперед от уровня одноименных позвонков, а VIII—XII грудные, I—III поясничные у кролика и XI—XII грудные, I—III поясничные у белки остаются на уровне соответствующих позвонков. У малого тушканчика IV—XII грудные сегменты проявляют явное тяготение к поясничному утолщению, ибо находятся ниже уровня одноименных позвонков. Все это ведет к увеличению относительной длины спинного мозга, который оканчивается у кролика на уровне 7-го поясничного позвонка, а у белки и малого тушканчика — на уровне 1-го крестцового позвонка.

У копытных (см. рисунок, *к*) — животных, характеризующихся быстрым бегом, также преобладает локтомоторная нагрузка на задние конечности (как у тушканчика и кролика). Поэтому «тяготение» сегментов, заключенных между обоими утолщениями, к шейному утолщению слабеет и усиливается «тяготение» их к поясничному утолщению. Степень этого «тяготения» зависит у разных копытных от степени физической нагрузки на задние конечности. Так, по данным Г. А. Попковой (1951) у коровы только XII—XIII грудные сегменты находятся на уровне одноименных позвонков; таковыми являются у овцы, сайги и джейрана X—XIII грудные и I—II поясничные сегменты, а у лошади (Попкова, 1951) IX—XIV грудные и I—III поясничные сегменты. Следовательно, постепенно усиливается «тяготение» впереди лежащих сегментов мозга к поясничному утолщению. У верблюда этот процесс усиливается, так что IX—X грудные сегменты остаются на уровне одноименных позвонков, а XI—XII грудные и I—III поясничные сегменты располагаются позади одноименных позвонков, т. е. обнаруживают явное «тяготение» к поясничному утолщению (как у тушканчика). Поэтому у копытных спинной мозг имеет большую относительную длину и оканчивается на уровне 1-го крестцового позвонка.

Способ передвижения животных, точнее, степень соотношения функциональной нагрузки на передние и задние конечности определяет не только относительную длину спинного мозга, но также степень разви-

тия и уровень расположения шейного и поясничного утолщений спинного мозга.

Так, у ушастого ежа, рыжей вечерницы, суслика, передние конечности которых более активны, шейное утолщение, по сравнению с поясничным, развито сильнее. Кроме того, у этих животных шейное утолщение заходит вперед, захватывая кроме VI—VIII шейных также и IV—V шейные сегменты, тогда как последние два сегмента у хищных и копытных не входят в состав шейного утолщения. Это объясняется тем, что у грызунов, по сравнению с хищными и копытными, плечевой пояс передвинут вперед.

Подобное явление наблюдается и в поясничном утолщении. Так, если деятельность задних конечностей слабая, то поясничное утолщение слабо выражено и «перемещается» на передние сегменты. Если деятельность задних конечностей усиливается, то оно выделяется хорошо и «перемещается» на задние сегменты, ближе к уровню иннервируемой периферии.

Например, у рыжей вечерницы со слабыми задними конечностями поясничное утолщение слабо выражено и состоит из XII грудного и I—II поясничных сегментов, т. е. оно «перемещено» далеко вперед от уровня задних конечностей. У ежа и слепушонки поясничное утолщение выделяется несколько заметнее и «перемещается» на один сегмент назад (оно состоит из I — III поясничных сегментов). У малого суслика и белой крысы поясничное утолщение выделяется более четко и «перемещается» еще далее назад на два сегмента по сравнению с предыдущими животными (оно охватывает III—V поясничные сегменты). У хищных и копытных поясничное утолщение не уступает шейному, и, по Капперсу (1936), у кенгуру даже больше, чем шейное утолщение. Кроме этого поясничное утолщение, особенно у копытных «перемещается» еще на два сегмента назад по сравнению с сусликом и состоит из V—VI поясничных и I—II крестцовых сегментов, следовательно, находится почти на уровне задних конечностей. Подобную же картину обнаруживает поясничное утолщение белки и малого тушканчика, у которых оно, в отличие от такового других грызунов, сильно «перемещается» назад, ближе к уровню задних конечностей и охватывает V—VII поясничные и I крестцовый сегменты.

Все это показывает, что динамика спинного мозга — не пассивный процесс приспособления к динамике позвоночника (как думал С. И. Лебедкин), а активный, определяющийся деятельностью конечностей. При этом следует подчеркнуть, что «тяготение» спинномозговых нервных центров происходит в направлении наиболее динамических конечностей (рыжая вечерница, слепушонка, с одной стороны, и тушканчик, белка, кролик, копытные, с другой). Иначе говоря, «тяготение», или перемещение нервных центров по спинному мозгу, определяется «функциональной доминантой». Такой подход позволяет выделить экологические типы спинного мозга.

Укорочение спинного мозга ушастого ежа и сурка относительно позвоночника, конечно, непосредственно не связано со способом передвижения, но оно, вероятно, сопряжено с мощным развитием подкожной мускулатуры, иннервируемой шейными сегментами спинного мозга, благодаря которому (как и при усилении передней конечности) создается функциональная доминанта в переднем отделе спинного мозга.

ЛИТЕРАТУРА

Астанин Л. П., 1958. Органы тела млекопитающих и их работа, М.

Домбровский Б. А., 1948. Элементы биотектоники периферической нервной системы, Тр. Алма-Атинск. зооветер. ин-та, т. IV.— 1949. Введение в биоморфологию нервной системы, Тр. Алма-Атинск. зоовет. ин-та, т. VI.

Лебедкин С. И., 1936. Изменение в длине сегментов спинного мозга и осевого скелета в течение развития у человека и свиньи, Изв. Научн. ин-та им. П. Ф. Лесгафта, т. XX, вып. 1—1937. Спинной мозг ежа и некоторых других млекопитающих, В кн. «Памяти акад. Мензбира».
Матвеев Б. С., 1951. Биоморфология головного мозга позвоночных. Тр. V съезда анат., гистол. и эмбриол.
Попкова Г. А., 1951. К сравнительной морфологии спинного мозга сельскохозяйственных млекопитающих, канд. дис., Алма-Атинск. зоовет. ин-т.
Сепп Е. К., 1949. История развития нервной системы позвоночных, М.
Шапошников Л. К., 1953. Строение головного мозга птиц в связи с особенностями функций отыскивания пищи, Докл. АН СССР, т. 91, № 3.
Kappers C. U., Huber G. C. and Crosby E. C. 1936. The Comparative Anatomy of Vertebrates, Including Man, vol. I, II, New York.

MORPHOLOGY OF THE MAMMALIAN SPINAL CORD

Zh. SADYKOV

Laboratory of Evolutionary Morphology, Institute of Physiology, Academy of Sciences of the Kazakh SSR (Alma-Ata)

Summary

The change in the spinal cord length in relation to the vertebral column in mammals is connected with the activity of limbs. So, in the case of the domination of anterior limbs' function, thoracal segments of the spinal cord strongly decrease in their length when compared with corresponding vertebrae which leads to a sharp decrease of the relative length of the spinal cord (bats, Ellobius sp.).

The function of hind limbs dominating, lumbar bulge and the whole posterior portion of the spinal cord are fixed in more posterior position in the vertebral canal, due to which thoracal segments lengthen strongly, outvalueing the length of corresponding vertebrae. This leads to a sharp increase of the relative spinal cord length.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1961, том XL, вып. 6

О ТИПАХ ПОСЕЛЕНИЙ СТЕПНОГО СУРКА (MARMOTA BOBAC MÜLL.) И ВЛИЯНИИ ЕГО НА РАСТИТЕЛЬНОСТЬ РАЙОНОВ ОСВОЕНИЯ ЦЕЛИННЫХ ЗЕМЕЛЬ В КАЗАХСТАНЕ

М. И. ИСМАГИЛОВ

Институт зоологии Академии наук Казахской ССР (Алма-Ата)

Роль степного сурка и некоторых других грызунов в изменении отдельных элементов ландшафта изучалась многими авторами (Андрушко, 1939; Формозов и Воронов, 1939; Крупеников и Степаницкая, 1943). В настоящем сообщении приводятся данные о плотности поселений сурка, описываются норы, сурчины и их растительность. На сравнительном материале выясняются некоторые особенности экологии вида в различных условиях окружающей среды и роль самих животных в изменении ландшафта. Некоторые сведения о влиянии байбака на степную растительность сообщались нами ранее (Исмагилов, 1959).

Материал и методика. Полевые исследования проводились на территории Баранкульского р-на Целинного края Казахской ССР, в июле-августе 1958 и в июне 1959 гг. в комплексе с Ботаническим и Зоологическим институтами АН СССР и кафедрой геоботаники Ленинградского университета.

Характер распределения сурка и плотность поселений изучены на площади 110 *га*: закартирована 201 нора, промерено 20 сурчин, раскопаны три норы, у 90 сурчин сделано описание растительности, на четырех сурчинах взяты укосы на площади 26 $м^2$. В картировании нор принимали участие Н. П. Гуричева, Х. К. Кыдырбаев и И. Г. Шубин.

В систематическом отношении близок к байбаку серый сурок (Marmota baibacina K.), изучение которого проводилось нами в Терскей-Алатау в 1949 г. Данные по этому виду использованы для сравнения.

Природные условия местообитаний степного сурка. Работа проводилась в зоне ковыльно-типчаковых степей. Основные поселения сурков сконцентрированы там на плато, ограниченном озерами Жаркуль, Шоиндыкуль и пос. Аркалык. От названных озер плато уходит на запад за пределы бывшей Акмолинской обл., занимая юго-восточную часть Кустанайской.

Лессингиановая степь представляет собой равнину, прорезанную оврагами и балками. Кое-где встречаются неглубокие блюдцеобразные понижения, в которых во влажные годы держится вода, и растительность долго сохраняется зеленой.

Растительность плато более или менее однообразна, на нем почти нет кустарников. Лишь изредка встречаются отдельные кусты спиреи (Spiraea hypericifolia), растущие в понижениях и балках, и селитрянки (Nitraria schoeberi) — на склонах плато. Основную массу травяного покрова степи составляют злаки — копылок (Stipa lessingiana) и типчак (Festuca sulcata). Более или менее обычны: грудница (Linosyris tatarica), ромашник (Pyrethrum kasakhstanicum), тонконог (Koeleria gracilis) и др.

В дождливую весну 1958 г. пышно развился ковылок Лессинга, а в засушливую весну 1959 г. доминировал типчак. Засуха 1959 г. вызвала резкое сокращение численности мышевидных грызунов, в частности, степных пеструшек (Lagurus lagurus), почти не повлияв на численность сурков. В этом году не наблюдались пернатые хищники — луни (Circus sp. sp.) и сарычи-курганники (Buteo rufinus), пищу которых составляют мелкие грызуны.

Плотность поселений и распределение сурка. Учет плотности поселения сурков производился на картированных участках как после залегания зверьков в спячку (с 15 июля до конца августа

1958 г.), так и в период их бодрствования (июнь 1959 г.). Подсчитывали и заносили на карту обитаемые и заброшенные норы, которые легко отличались друг от друга. Покинутые поселения не имели свежих тропинок и поросли растительностью. Обитаемые зимние норы были забиты земляной пробкой или имели свежие выбросы земли, перемешанные с калом сурков. У летних нор обнаруживались следы посещений зверьков.

В 1958 г. насчитывалось в среднем 1,3 жилой норы на 1 *га*: 0,4 зимних и 0,9 летних. Эти показатели в 1959 г. равнялись 0,35 и 0,93 (см. таблицу).

На одну постоянную зимнюю нору сурка приходится 2,7—3,3 временных. В среднем на площади 2 *га* находится одна постоянная зимняя нора. Обитаемость таких нор в 1958 г. составила 83%, в 1959 г.— 72%. При плотности пять-шесть зверьков на одну жилую зимнюю нору численность их равна 2—2,5 на 1 *га*.

Плотность населения сурка на участке степного стационара Терсаккан (площадь 110 га)

Годы	Колич. нор				Плотность нор на 1 *га*			
	зимних		летних		зимних		летних	
	обитаемых	заброшенных	обитаемых	заброшенных	обитаемых	заброшенных	обитаемых	заброшенных
1958	45	9	99	48	0,4	0,08	0,9	0,44
1959	39	15	102	45	0,35	0,14	0,93	0,41

Эти данные получены на степном участке, удаленном от оз. Журкуль на 1,5—2 *км*. Вдоль берега озера, по краю плато, тянется полоса в 500—600 *м* шириной, где почти нет жилых нор. Сурчины в этих местах редки и высота холмиков незначительна. Соответственно и численность грызунов очень небольшая. На площади в 50 *га* у озера Журкуль отмечено всего два жилых поселения. В противоположном направлении от закартированного участка, в глубь плакорной степи, плотность поселений зверьков заметно возрастает, достигая наибольших показателей (до 3—4 нор на 1 *га*) в пределах Кустанайской обл. Для сравнения следует указать, что на территории Наурзумского заповедника, согласно учету 1948 г., на 1 *га* зональной лессингиановой степени приходилось 1,14 жилых нор (Зимина, 1953).

Большой процент жилых сурчин (в заселенных сурками участках степи — до 92%, в среднем 75,5%) указывает на хорошие условия существования сурка в пределах обследованной нами территории бывшей Акмолинской и Кустанайской областей. Картирование нор показало, что здесь преобладает равнинный (или степной) тип поселений, характеризующийся более или менее равномерным распределением одиночных нор на сравнительно большой территории (рис. 1, *I*). Из 54 крупных сурчин на площади в 110 *га* бутан с двумя выходами отмечен лишь в одном случае, остальные оказались одиночными. В отличие от этого, в поселениях балочного типа, наблюдавшихся в горах Терскей-Алатау, отмечено групповое распределение нор (рис. 1, *II*). В среднем в колонии имеется 13 выходов (3—65). Объединяя такое количество нор в одно целое, колонии относительно изолированы друг от друга, и связь между ними может быть установлена лишь промежуточными одиночными норами. Смешанный тип поселений характерен для сурков в условиях Казахского нагорья.

Указанные отличительные особенности в распределении сурка в степной зоне и в горах объясняются характером рельефа, почвой и расти-

тельностью — большой мозаичностью горного ландшафта и относительно диффузным распределением условий существования на равнине. В зависимости от характера рельефа меняются формы колоний. В поселениях балочного типа они часто оказываются вытянутыми вдоль склона. На равномерно всхолмленных участках или на равнине (степной тип поселений) колонии имеют более округлую или слегка овальную форму. От рельефа зависит также количество нор на сурчине и число временных (кормовых) нор. На ровных степных участках, где обеспечен широкий обзор и грызуны быстрее и издалека замечают приближающуюся опасность, количество убежищ сокращено до минимума.

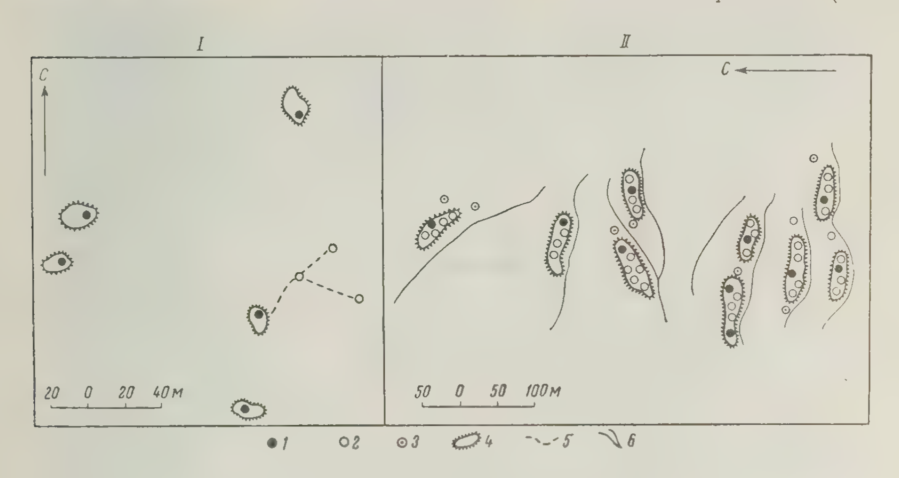


Рис. 1. Схема распределения нор сурков на степном стационаре Терсаккан (*I*) и в горах Терскей-Алатау (*II*)

1 — зимняя нора, *2* — летняя или кормовая нора, *3* — редко посещаемая нора, *4* — сурчина, *5* — тропки сурка, *6* — направление горных ущелий

Норы и сурчины. По принципу устройства и назначения можно отличить две основных категории нор сурков: зимние и летние, отличающиеся между собой глубиной расположения камер, и в связи с этим различными микроклиматическими особенностями (Исмагилов, 1956).

Необходимые для зверьков условия в зимней норе сохраняются даже в самое холодное время года в связи с глубоким расположением камер (до 2,5—3 *м*), длинными (16—18 *м*) и извилистыми ходами норы и наличием земляной пробки у ее отверстия (рис. 2) или в глубинной части хода. Величина земляной пробки колеблется, достигая 150 *см* и более. Она состоит из утрамбованной земли, щебня и помета сурка. Некоторые пробки сложены из хорошо скатанных шариков (рис. 3). Менее утрамбованные земляные пробки пропитываются талыми водами и промерзают, крепко пристывая к нижней части хода норы. Оледеневшую пробку раскопать труднее, чем сухой грунт, поэтому зверьки выходят из таких нор через вновь вырытые вертикальные ходы. Интересно отметить, что на участках степного стационара, где сурки на зиму забивают норы с особенной тщательностью, почти не встречаются вертикальные ходы. Их очень мало также на крутых склонах гор, где исключена возможность затопления норы и оледенения земляной пробки.

Диаметр хода норы на поверхности составляет 25—30 *см*, на глубине 2 *м* — около 20 *см*. Стенки хода норы утрамбованы, что устраняет возможность их осыпания. Толщина боковых стенок и потолка 2—3 *см*. Хорошо утоптанный «пол» толщиной 4—5 *см* состоит из глины, травы

и экскрементов. По ходу норы встречаются расширения, где зверьки могут посидеть и снова выйти на поверхность, не достигнув гнезда. На глубине 40—60 *см* находятся ходы диаметром 25—30 *см*, заполненные



Рис. 2. Земляная пробка у отверстия норы сурка на степном стационаре Терсаккан. 20 июля 1958 г. Фото автора

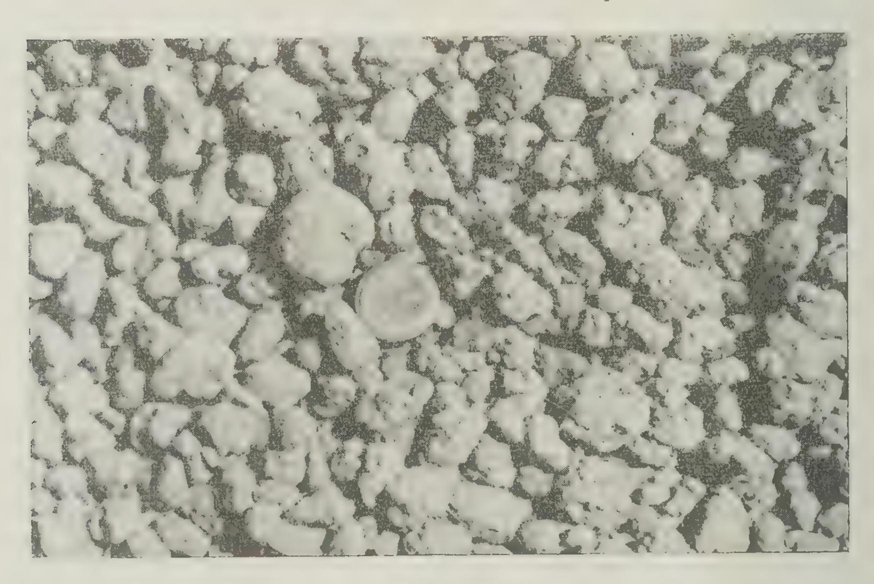


Рис. 3. Шарики скатанные из глины, щебня и помета сурка, составляющие земляную пробку в норах. 20 июля 1958 г. Фото автора

землей с экскрементами различной давности. Последние имеют форму мелких шариков (0,5—2 *см*) в диаметре, что создает пористость в глубинных частях норы, улучшая условия аэрации. То же самое может быть достигнуто при закрывании наружного хода норы, когда зверьки впа-

дают в спячку, тем более, что пробки состоят из еще более крупных земляных шариков (6—7 *см* в диаметре). Эти шарики, сделанные из мокрой глины, экскрементов и травы в глубинных участках норы, выбрасываются на поверхность почти во все сезоны активного периода жизни зверьков. Перед залеганием в спячку сурки закрывают ими отверстия норы, причем получается своеобразная пробка — прочная и не промерзающая, легко разрушающаяся при выходе сурков из спячки и обеспечивающая приток воздуха извне. Хорошо скатанные земляные шарики на поверхности сурчины указывают на обитаемость норы степного сурка. Для поселений серого сурка в условиях гор они менее характерны.

Нора сурка — сложное сооружение, со множеством подземных ходов, камер и отнорков. Она является результатом деятельности многих поколений сурков. Эти грызуны очень редко копают новые норы, используя обычно старые, переходящие из поколения в поколение, постоянно переделываемые и обновляемые. Роя такую нору, сурок выбрасывает на поверхность десятки кубометров земли, образующей холмик — сурчину, создающую определенный микрорельеф на общем фоне окружающего ландшафта, со своеобразной почвой и растительностью.

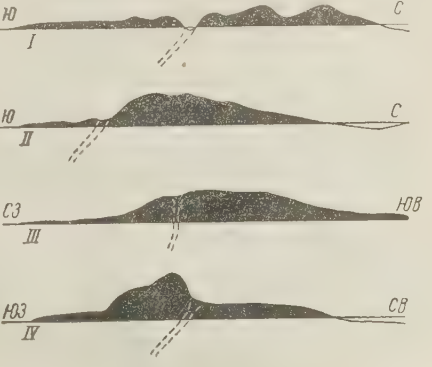


Рис. 4. Форма четырех (*I*, *II*, *III*, *IV*) сурчин сбоку, установленная нивелиром. Пунктиром показано направление хода нор

Не всегда и не во всех биотопах сурчины долго сохраняются. На крутых склонах гор они быстро смываются ливневыми дождями или осыпаются, если состоят из крупного щебня. Особенно больших размеров достигают сурчины на ровных участках с глинистой почвой. В некоторых районах Целинного края сурчины занимают около 2% поверхности степи. Площадь сурчины одной зимней норы (среднее из 20 измерений) равна 158 $м^2$, летней — около 10 $м^2$.

Сурчины на картированных участках старые. Границу их с окружающей степью иной раз можно установить лишь по характеру растительности, так как сами бутаны сильно сглажены.

Сурчины в проекции имеют слегка овальную форму: размеры большего диаметра в среднем равны 14 *м* (от 10 до 18), меньшего диаметра — 11 *м* (от 7 до 16). Средняя высота их 31 *см* — от 18 до 46 *см* (рис. 4).

При рытье нор сурки выбрасывают на поверхность землю из нижних почвенных горизонтов, более засоленных, чем верхние, а также материнскую породу, обогащая верхние слои почвы карбонатами кальция ($CaCO_3$), в меньшей степени — сульфитами и хлоридами натрия, магния, кальция и калия (Крупеников и Степаницкая, 1943). На сурчинах отмечен также иной микроклимат. Летом температура поверхности почвы там на 2,6° выше, чем на ровной степи (Зимина, 1953). Выброшенная из гнездовых камер, уборных и отнорков земля, перемешанная с калом зверька, по-видимому, служит «удобрением».

Растительность сурчин. Своеобразные микроклиматические и почвенные условия в сочетании с непосредственным воздействием обитателя норы (вытаптывание и обгрызание растений и т. д.) создают возможность появления на сурчинах растительных группировок, отличных от окружающей степи. Пробы (площадь 1 $м^2$), взятые на четырех сурчинах, располагались от центра к периферии бутана (рис. 5). Результаты взвешиваний укосов выражены в процентах. Растительные ассоциации сурчин отли-

чаются как качественно, так и количеством отдельных компонентов (рис. 6). Общими и наиболее распространенными для всех сурчин оказались тырсик и ломкоколосник. Особенно значителен по объему тырсик. Так, на площади 1 $м^2$ было скошено до 327,0—338,0 *г* этого растения, что составляет 93,0—96,8% растительной массы в данной пробе. Ломкоколосник максимально весил 116,0 *г* на 1 $м^2$, или 49,0% растительной массы.

Центральная часть сурчины обычно лишена растительности и там образуются «плешины» слегка овальной формы от 2 до 7 *м* в поперечнике. На таких открытых площадках находятся свежие выбросы земли, часто там сидит хозяин норы (рис. 7), скрываясь за тырсиком, занимающим периферию сурчины. Кое-где эти площадки поросли эбеле-

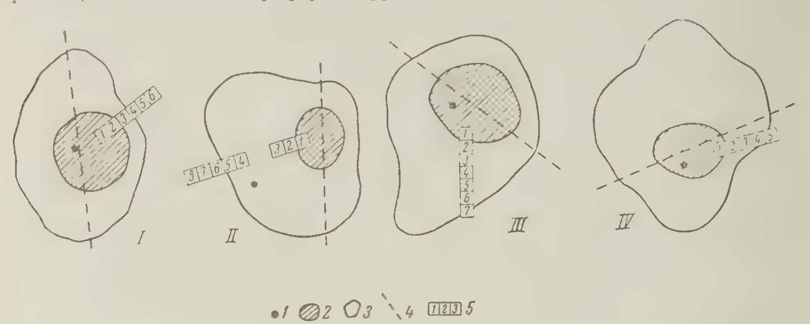


Рис. 5. Вид тех же четырех сурчин (*I*, *II*, *III*, *IV*), что и на рис. 4, сверху

1 — отверстие норы, *2* — центральная часть сурчины, лишенная растительности, *3* — границе сурчины, *4* — направление установки нивелира при зарисовке в профиль, *5* — метровые площадки для взятия растительных проб; пунктиром показано направление продольного разреза

ком и редкими кустиками ломкоколосника. На периферии сурчины можно встретить также ковылок Лессинга, типчак и грудницу — основные компоненты растительной ассоциации участков степи. Но их доля в растительном покрове сурчин незначительна. Всюду на сурчинах преобладают тырсик, ломкоколосник или черная полынь — растения более южных зон.

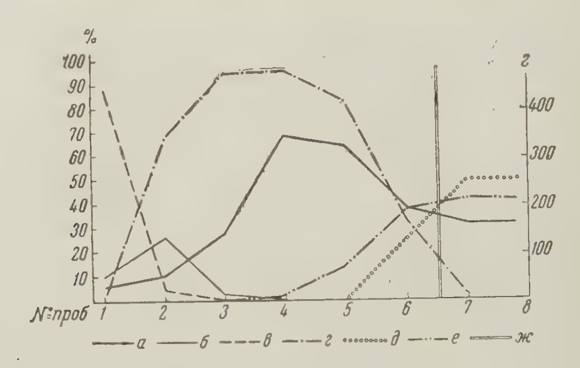


Рис. 6. Весовые соотношения растений на сурчине

а — общая масса растений (в граммах) по видам (в процентах); *б* — Psathyrostachys juncea (%), *в* — Ceratocarpus arenarius, *г* — Stipa sareptana, *д* — S. lessingiana, *е* — Festuca sulcata, *ж* — граница сурчины

На поселениях сурка к северо-западу от оз. Жаркуль отмечено 11 видов растений, причем наиболее часто встречаются вострец (100% у 40 нор) и тырсик (86%). Раньше всего на свежих выбросах земли появляется вострец. Этот вид отмечен на всех молодых сурчинах, на всех временных и на тех старых, где имеются свежие выбросы земли. В отличие от ломкоколосника, вострец занимает ровные площадки на сурчине (плешины) и пониженные участки, не образуя дерновин, которые характерны для ломкоколосника, почти всегда встречающегося на старых сурчинах, на уплотненных почвах. По краям сурчины растет тырсик (рис. 8). Следует заметить, что на рыхлой почве центральной части поселений степной пеструшки — также ландшафтного вида грызуна зоны степей растет вострец, а по периферии — тырсик. Ломкоколосник там обычно отсутству-

ет, по-видимому, из-за малого количества выброшенной земли, где не могут укореняться дерновинные злаки, хотя поселения бывают относительно старые.

Растительность сурчин к юго-востоку от оз. Жаркуль характеризуется преобладанием ломкоколосника (100% у 20 нор) и востреца (75%), первый из которых почти полностью вытравливается сельскохозяйственными животными и частично сурками. Для данного участка характерна ксерофитно-разнотравно-ковылково-типчаковая ассоциация, и он относится к числу интенсивно выпасаемых, в отличие от вышеописанных участков целины, используемых под посевы зерновых культур. Обращает на себя внимание отсутствие тырсика и в связи с этим открытое положение сурчин, где издалека видны их обитатели. Бутаны сравнительно низкие, и норы менее обитаемые (47% вместо 83 в районах освоения целины под посевы).

Сурчины, покрытые главным образом черной полынью (Artemisia pauciflora) и ломкоколосником, встречаются по правобережью р. Терсаккан, занимая крайние юго-восточные пункты изученного района.

В отличие от левобережных (степных) участков р. Терсаккан, на сурчинах в правобережье реки тырсика мало (33,3% у 30 нор). Он там приурочен к сопкам, сложенным битуминозными известняками, где рытье нор затруднено. Ломкоколосник встречается большими массивами. Это растение вместе с черной полынью создает фон у сурчиных нор (встречаемость 100%), занимая относительно пониженные участки рельефа. Чернополынные сурчины встречаются также по левобережью Терсаккана в виде узкой полосы по соседству с террасой реки. Они входят в состав ломкоколосниково-чернополынной группировки на корковых солонцах. Эти сурчины в основном нежилые. Некоторые норы открыты, но сурки их могут использовать только в летние месяцы при заселении прибрежных ассоциаций. Сурчины в правобережье р. Терсаккан также оказались нежилыми, причем заброшенными давно, так как отверстия нор исчезли, поверхность сурчин сравнялась и покрылась растительностью, хотя малый суслик и степная пеструшка охотно используют этот микрорельеф при устройстве своих убежищ. Поселения сурков на правобережье Терсаккана отделены от степных участков небольшой водной преградой, которую зверьки не могут преодолеть. Это можно объяснить их строгой привязанностью к своим норам и малой подвижностью в период расселения молодых. Причиной пустования нор в правобережье Терсаккана может быть также тот факт, что прежняя численность сурков в степных районах, расположенных на левобережье этой реки, восстановлена не полностью.

Как видно из вышеизложенного, растительность сурчин и заселенность нор грызунов в пределах обследованного района различны и меняются по мере продвижения с северо-запада к юго-востоку, т. е. имеют почти долготную зональность. При этом растительность сурчин для тех или иных участков настолько характерна, что по этому признаку в пределах обследованного района можно выделить следующие три типа сурчин:

1. Сурчины с преобладанием в растительном покрове тырсика (тырсиковые сурчины). Они занимают грудницево-типчаково-ковыльную ассоциацию (Stipa lessingiana, Festuca sulcata, Linosyris tatarica) на каштановых карбонатных почвах плато. Расположены в северо-западной части изучавшегося района и занимают степные участки, используемые под посевы зерновых культур. Обитаемость нор наибольшая.

2. Сурчины, поросшие преимущественно ломкоколосником. Занимают две крупных ассоциации: ксерофитно-разнотравно-ковылково-типчаковую (Festuca sulcata, Stipa lessingiana, Pyrethrum kasakhstanicum, Galatella divaricata, Artemisia austriaca) на интенсивно выпасаемых участках и ромашниково-типчаково-тырсиково-ковылковую (Stipa lessingiana, S. sareptana, Festuca sulcata, Pyrethrum kasakhstanicum) на каштановой солонцевато-карбонатной почве. Это значительная часть территории между оз. Жаркуль и р. Терсаккан, используемая как пастбища. Обитаемость нор небольшая.

3. Сурчины с преобладанием черной полыни, занимающие ковылковые (Stipa lessingiana), ромашниково-типчаково-ковылковые (S. lessingiana, F. sulcata, P. kasakhstanicum), тырсиково-ковылковые (S. lessingiana, S. sareptana), типчаковые (F. sulcata) группировки на каштановых солонцеватых почвах в комплексе с чернополынными (A. pauciflora), шренкиано-полынными (A. schrenkiana), биюргуновыми (Anabasis salsa) группировками на солонцах. Расположены в юго-восточной части обследованной территории, используемой под пастбища. Сурчины нежилые, норы засыпаны.

В пределах обследованного района освоения целинных земель могут быть встречены сурчины, которые по тем или иным признакам нель-



Рис. 7. Лессингиановая степь с норами сурка. 9 июня 1959 г. Фото автора

Рис. 8. Участок степи с тырсиком на сурчине. 8 июня 1959 г. Фото автора

зя включить в число описанных основных типов. Так, своеобразные поселения сурков наблюдались по сухим руслам рек, по террасам р. Терсаккан, на луговых почвах озерной котловины, которые могут быть использованы зверьками лишь в засушливые годы (например, в 1959 г.) Постоянные зимовочные норы обычно приурочены к описанным выше основным типам сурчин.

ВЫВОДЫ

1. В районах освоения целинных земель в Казахстане преобладает равнинный (степной) тип поселений сурков, характеризующийся равномерным распределением одиночных нор на сравнительно большой территории.

2. Своей роющей деятельностью сурок вызывает изменения в почве и растительном покрове, что создает возможность появления на сурчинах растительных группировок, отличных от таковых окружающей степи. Выделяются три типа сурчин: 1) с преобладанием в растительном покрове тырсика; 2) ломкоколосника; 3) черной полыни.

ЛИТЕРАТУРА

Андрушко А. М., 1939. Деятельность грызунов на сухих пастбищах Средней Азии, Л.

Зимина Р. П., 1953. Очерк экологии степного и серого сурков, Тр. Ин-та геогр. АН СССР, вып. 54.

Исмагилов М. И., 1956. Материалы по экологии тяньшанского сурка, Зоол. ж., XXXV, вып. 6.—1959. О типах поселений сурка (M. bobac) и влиянии его на степную растительность, Матер. I сессии научн. совета по проблеме «Биологические комплексы районов нового освоения, их рациональное использование и обогащение», Изд-во АН СССР, Тезисы докл.

Крупеников И. А. и Степаницкая С. М., 1943. О влиянии сурка (M. bobac) на почву в связи с некоторыми чертами его экологии, Зоол. ж., т. XXII, вып. 6.

Формозов А. Н. и Воронов А. Г., 1939. Деятельность грызунов на пастбищах и сенокосных угодьях Западного Казахстана и ее хозяйственное значение, (Биотические отношения грызунов и растительности). Уч. зап. Моск. гос. ун-та, вып. 2 зоол.

ON THE TYPE OF SETTLEMENTS OF MARMOTA BOBAC MÜLL. AND ON ITS ACTION UPON VEGETATION IN THE REGIONS OF THE DEVELOPMENT OF VIRGIN STEPPE SOILS IN KAZAKHSTAN

M. M. ISMAGILOV

Institute of Zoology, Academy of Sciences of the Kazakh SSR (Alma-Ata)

Summary

In the regions of the development of virgin steppe soil the plain (steppe) character of the settlements of Marmota bobac is prevailing which is characterized by the even distribution of individual burrows on a relatively large territory.

By its digging activity Marmota bobac induces changes both in the soil and in the vegetation cover which creates the possibility of appearance of plant groupings around the burrows which differ from the surrounding steppe. Three types of marmot settlements are distinguished: with the prevalence in the vegetation cover of: 1) Stipa sareptana; 2) Psathyrostachys juncea; 3) Artemisia pauciflora.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1961, том XL, вып. 6

СТЕПЕНЬ УСТОЙЧИВОСТИ К ВОДНОМУ ГОЛОДАНИЮ НЕКОТОРЫХ МЫШЕВИДНЫХ ГРЫЗУНОВ СТЕПНОЙ ЗОНЫ

А. Л. ГЕРМАН

Дарвиновский музей (Москва)

Изучение потребности мышевидных грызунов в воде и способности их к перенесению ее недостатка, особенно в районах с засушливым климатом, важно для составления прогнозов численности этих вредителей, без чего невозможна правильная организация борьбы с ними.

Хотя потребность в воде у грызунов относительно меньше, чем у других растительноядных млекопитающих (Поляков, 1950), и отдельные виды, обитающие в пустыне, могут жить и размножаться, получая в пищу только воздушно-сухое зерно (K. and B. Schmidt-Nielsen, 1952; Аликина, 1950; Мокеева, 1952), недостаток воды в пище обычно оказывает резко отрицательное влияние на их общее состояние, размножение, рост и развитие молодняка и его устойчивость к перенесению неблагоприятных условий (Наумов, 1937, 1948; Романова, 1940; Аликина, 1949, 1950, 1954; Поляков, 1950; Шепелева, 1950; Каганцева, 1952, 1953; Голенищев, 1952, 1954; Lindeborg, 1952).

Нами исследовалась потребность в воде и устойчивость к частичному водному голоданию у четырех видов мышевидных грызунов, наиболее многочисленных в степной зоне Северного Казахстана.

Были исследованы: 1) полевка-экономка (Microtus oeconomus Pall.), заселяющая в степной зоне только низкие берега рек и озер, заросшие тростником, осокой и т. п.,— 32 экз.; 2) красная полевка (Clethrionomys rutilus Pall.) — обитатель березовых колков, разбросанных в степи,— 11 экз.; 3) степная пеструшка (Lagurus lagurus Pall.), встречающаяся в степи и на посевах пшеницы,— 65 экз.; 4) домовая мышь (Mus musculus L.), обитающая в степной зоне преимущественно около водоемов, но встречающаяся также в степи и в домах,— 28 экз.

Кроме того, для сравнения устойчивость к водному голоданию была исследована у обыкновенной полевки (Microtus arvalis Pall.) — самого обычного обитателя полей и лугов средней полосы, встречающейся также и в степной зоне Северного Казахстана, но редко и лишь поблизости от водоемов — 37 экз.

Часть исследованных грызунов была отловлена в Акмолинской обл. Казахской ССР, часть родилась в виварии от пойманных животных. Большинство домовых мышей было поймано в Московской обл., а бо́льшая часть обыкновенных полевок родилась в виварии от животных, пойманных в Московской обл.

Экспериментальная работа проводилась в 1955—1956 гг. в зоологической лаборатории отдела паразитологии института эпидемиологии и микробиологии АМН СССР и в 1957 г. на кафедре зоологии позвоночных Московского университета.

Животные содержались в виварии по два-три вместе в клетках или стеклянных банках с сеном или стружками при температуре в 17—22° и относительной влажности 54—65%. Корм состоял из свежей свеклы или моркови (87% влаги) и воздушно-сухого овса (8—12% влаги), давали корм в избытке. Так как большинство животных размножалось, можно считать, что созданные им условия были близки к оптимальным.

При проведении опытов животных рассаживали поодиночке.

Потребление связанной воды учитывалось путем взвешивания даваемого корма с определенным содержанием влаги и его остатков (с учетом высыхания овощей, определявшегося по контрольным кускам). Изменение состояния животных при содержании

их на рационе с пониженным содержанием влаги определялось путем взвешивания и визуальных наблюдений. У зверьков, погибших от водного голодания, взвешивались (с точностью до 10 *мг*) некоторые внутренние органы (мозг, сердце, печень, почки, пищеварительный тракт с содержимым), а также шкурка.

Наибольшим потреблением воды среди исследованных видов характеризовалась полевка-экономка, наименьшим — домовая мышь (табл. 1).

Таблица 1

Потребление сухого вещества и воды в пищу при содержании зверьков на рационе из сухого овса и свеклы различной влажности (средние данные на 1 г веса тела в сутки)

Виды грызунов	Вес зверька в *г*	87: сухого вещества в *мг*	87: воды в *мг*	87: калорий в съеденной пище	87: метаболической воды в *мг**	78: сухого вещества в *мг*	78: воды в *мг*	78: калорий в съеденной пище	78: метаболической воды в *мг*	57: сухого вещества в *мг*	57: воды в *мг*	57: калорий в съеденной пище	57: метаболической воды в *мг**
Полевка-экономка	35,1	88	261	0,297	39	72	126	0,259	30	—	—	—	—
Обыкновенная полевка**	21,1	162	375	0,565	73	—	—	—	—	—	—	—	—
Пеструшка	21,6	100	210	0,323	41	92	125	0,337	43	97	62	0,336	46
Красная полевка	16,5	126	261	0,439	58	130	246	0,420	60	152	121	0,554	71
Домовая мышь	16,1	227	177	0,807	104	—	—	—	—	238	103	0,870	113

(Содержание воды в свекле в %: 87, 78, 57; Количество)

* Количество воды, которое может быть образовано в организме из съеденной пищи.
** Без гнезда.

В пище полевки-экономки при обычных условиях вода составляла 76%, в пище обыкновенной полевки — 70%, пеструшки и красной полевки — 67%, домовой мыши — 41%.

При снижении влажности свеклы путем подсушивания тонких (3—5 *мм*) ее ломтиков до потери ими определенного количества воды потребление корма в первую очередь самой свеклы резко сокращается (табл. 2).

Таблица 2

Изменение поедания свеклы и овса при снижении влажности свеклы (средние данные потребления в граммах на 1 зверька в сутки и в процентах от потребления в нормальных условиях)

Виды зверьков	87: Свекла	87: Овес	78: Свекла	78: Овес	57: Свекла	57: Овес
Полевка-экономка	9,78(100%)	1,78(100%)	4,82(49%)	1,25(70%)	—	—
Пеструшка	4,56(100%)	1,46(100%)	3,29(72%)	1,41(96%)	2,12(47%)	1,32(90%)
Красная полевка	4,76(100%)	1,59(100%)	4,47(94%)	1,16(73%)	3,30(69%)	1,21(76%)
Домовая мышь	2,91(100%)	3,49(100%)	—	—	2,32(80%)	3,17(91%)

(Содержание воды в свекле в %: 87, 78, 57)

На уменьшение потребления корма при снижении его влажности у различных животных указывали многие авторы (Bing and Mendel,

1931; Тур, 1932; Adolph, 1943, 1947; Поляков, 1950; Пицхелаури, 1950; Chew, 1951; Бахтиозина, 1954; Verplanck and Hayes, 1953; Аликина, 1955 и др.). В наших опытах при снижении влажности свеклы наиболее значительно уменьшалось потребление корма у экономки. Уже при получении свеклы с 78% влаги оно сокращалось настолько, что количество калорий потребленной пищи, приходящееся на 1 *г* веса тела зверька, уменьшалось на 13%, а количество воды — более чем в два раза. У экономок, содержавшихся 3 суток на таком рационе, отмечалось снижение веса в среднем на 4,5 *г* (12,8%).

Однако при очень постепенном снижении влажности свеклы (в среднем на 0,5% в день) в пище двух экономок удалось добиться сохранения у них постоянного веса при кормлении свеклой с содержанием 72% влаги.

У пеструшек, несмотря на снижение количества потребленного корма и значительное сокращение процентного содержания воды в нем, количество калорий, приходящееся на 1 *г* веса тела зверька, не снижалось даже при кормлении свеклой, содержащей 57% воды. Вес зверьков за 3 дня опыта практически не изменялся.

У красных полевок потребление пищи при снижении влажности свеклы уменьшалось незначительно, вследствие чего количество сухого вещества корма и калорий, приходящееся на 1 *г* веса тела, у них даже увеличивалось; несмотря на это, при снижении влажности свеклы до 57% у подопытных зверьков отмечалось падение веса в среднем на 1,7 *г* (10%) за 3 суток.

У домовых мышей количество потребляемого корма при снижении влажности свеклы почти не изменялось, а количество калорий пищи, приходящееся на 1 *г* веса тела, заметно увеличивалось.

Количество воды, потребляемой с кормом, снижалось у всех подопытных животных, а некоторое увеличение в отдельных случаях возможности образования метаболической воды из пищи не могло компенсировать этого снижения.

При полном исключении из рациона влажной пищи потребление корма (воздушно-сухого овса или свеклы) у полевок снижалось так резко, что поступление в организм сухого вещества пищи в расчете на 1 *г* веса тела в 1-й день уменьшалось у экономки в 2,8 раза, у обыкновенной полевки — в 5 раз, у красной — в 4 раза, у пеструшки — в 3,3 раза, тогда как у домовой мыши количество потребляемого корма почти не изменялось.

В последующие дни у всех полевок, кроме экономки, видимо, в результате некоторой адаптации поедаемость корма немного увеличивалась, но оставалась значительно ниже нормы. У домовых мышей к 3—8-му дню опыта потребление корма часто даже несколько превышало норму.

Таким образом, при полном отсутствии в рационе сочного корма полевки испытывали и недостаток воды и общее голодание, тогда как домовые мыши — только недостаток воды.

Для определения устойчивости к почти полному водному голоданию подопытных животных лишали сочного корма и давали им только воздушно-сухой овес. Результаты опытов представлены в табл. 3.

Полевки-экономки погибали обычно уже на 2—3-й день после исключения из рациона сочного корма, потеряв всего около $1/4$ веса.

Обыкновенные и красные полевки выживали несколько дольше и к моменту смерти теряли до 35—40% веса тела.

Пеструшки жили на сухом корме по 10—15 дней и погибали, потеряв больше половины веса (один самец пеструшки прожил даже 23 дня, потеряв 70% веса тела). Правда, молодые пеструшки небольшого веса погибали значительно раньше взрослых (на 7—9-й день) и с меньшей потерей веса.

Из домовых мышей за время опыта, продолжавшегося 25 дней, не погибла ни одна. Вес зверьков к концу опыта уменьшался максимально на 19%, а в ряде случаев даже несколько возрастал.

Средние суточные потери веса были больше всего у экономок, обыкновенных и красных полевок. У пеструшек же они были в два раза

Таблица 3

Выживание на воздушно-сухом корме при наличии гнезда (средние данные)

Виды зверьков	Исходный вес в г	Длительность выживания в днях	Потеря веса в % к исходному	Средняя потеря веса за сутки в % к исходному	Потеря веса за 1-е сутки в % к исходному
Полевка-экономка	35,5	2,7	27,0	10,4	13,8
Полевка обыкновенная	25,0	3,7	31,4	9,3	16,7
Красная полевка	18,4	3,5	35,1	10,2	10,3
Пеструшка	26,0	12,0	50,3	4,7	7,3
Домовая мышь*	17,2	—	9,9	0,4	6,3

* Опыт продолжался 25 дней.

ниже. У крупных травоядных млекопитающих среднесуточные потери веса при водном голодании, приводящем к смерти, значительно ниже 1,4% у лошади, 0,9% у верблюда (Бахтиозина, 1954).

Снижение веса происходило наиболее интенсивно в 1-й и особенно во 2-й день водного голодания (у всех, кроме экономки). В дальнейшем ежесуточные весовые потери постепенно уменьшались, но иногда опять несколько увеличивались перед смертью животного.

У домовых мышей в первые дни водного голодания вес снижался на 4—10%, а с 3—4-го дня обычно имел тенденцию к повышению. Такой же характер изменения веса у белых мышей, содержавшихся на сухом корме, отмечает Е. В. Аликина (1949, 1954). Бинг и Мендель (1931) сообщают, что при содержании в рационе 18,5% белка мыши погибают без воды за 4—7 дней, потеряв 33% веса тела.

Весовые потери в 1-й день водного голодания у домовых мышей были в среднем в 2,2 раза меньше, чем у экономок, в 2,7 раза меньше, чем у обыкновенных полевок, в 1,2 раза меньше, чем у пеструшек, и в 1,6 раза меньше, чем у красных полевок (в процентах от веса тела).

В первые дни водного голодания у всех животных наблюдалось резкое увеличение подвижности и возбуждения. У экономок и обыкновенных полевок уже на 2-й день возбужденное состояние сменялось вялым и малоподвижным. Животные с сильно ввалившимися боками сидели сгорбившись в гнезде и ничего не ели. При каждом прикосновении раздавался резкий писк. Координация движений нарушалась, походка становилась шаткой. В маленькой узкой клетке зверек не мог перевернуться и занять правильное положение даже в том случае, если он при повороте клетки оказывался вниз головой. У некоторых особей глаза склеивались уже в начале 2-го дня. Одна экономка, потерявшая 32% веса и бывшая уже в очень плохом состоянии, погрызла предложенную ей свежую свеклу, но это ее не спасло, и примерно через час она погибла.

Состояние подопытных красных полевок изменялось примерно так же, но возбуждение продолжалось у них несколько дольше, чем у экономок (часто больше 2 дней). Нарушения координации движений в последний день у них не отмечалось. Они погибали, свернувшись клубком, как бы от холода.

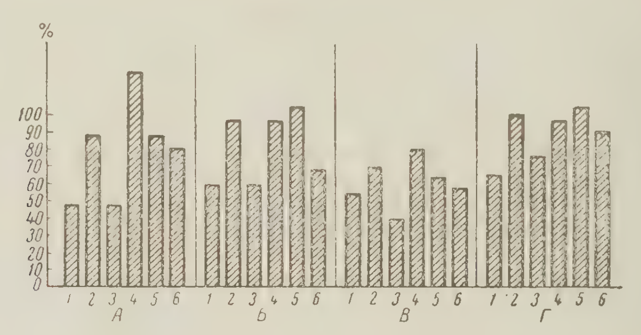
Подопытные пеструшки были бодры и подвижны очень продолжительное время — обычно до последнего дня жизни. Бока у них ввали-

вались, возбудимость сильно повышалась — при прикосновении зверьки с силой впивались зубами в руку, что в обычном состоянии для пеструшек очень нетипично. Даже в день, предшествующий смерти, зверек еще может довольно быстро бегать, правда, сгорбившись и с полузакрытыми глазами. Координация движений не нарушена. Перед смертью глаза иногда склеиваются.

Одна пеструшка, потерявшая 57% веса и бывшая уже при смерти, при переводе на обычный пищевой рацион с достаточным количеством свежей свеклы выжила и уже через 2 дня увеличила вес на 25%. Другая пеструшка, потерявшая 49% веса и также бывшая при смерти, получила однократно вволю питьевую воду. Ее состояние сразу улучшилось, подвижность возросла и она прожила еще 4 дня, потеряв к моменту смерти 55% исходного веса. Видимо, пеструшки способны выжить и восстановить свой вес при наступлении благоприятных условий после довольно значительного времени водного голодания.

Поведение домовых мышей в опыте заметно не изменялось, так как они всегда отличались большой подвижностью.

Вскрытие зверьков, погибших в результате водного голодания, показало, что у экономок и обыкновенных полевок сохраняется большое количество подкожного (в области корня хвоста, на бедрах, на боках тела, на лопатках) и внутренностного (около кишечника и почек, вдоль позвоночника) жира. Вес печени примерно в два раза ниже, чем у контрольных животных (см. рисунок), вес сердца, мозга и почек почти не отличается от контроля.



Вес некоторых органов экономок, обыкновенных полевок, пеструшек, погибших от водного голодания, и домовых мышей, забитых на 25-й день водного голодания, в процентах от веса этих органов у контрольных животных (средние данные)

А — полевка-экономка, *Б* — обыкновенная полевка, *В* — пеструшка, *Г* — домовая мышь; *1* — кишечник, *2* — почки, *3* — печень, *4* — сердце, *5* — мозг, *6* — шкурка

У красных полевок обычно не остается подкожного жира, но еще сохраняется внутренностный.

У пеструшек же не остается никаких следов ни подкожного, ни внутренностного жира, и снижение веса охватывает все органы.

Домовые мыши, забитые на 25-й день водного голодания, по весу внутренних органов (за исключением печени и кишечника) мало отличались от контрольных зверьков.

Возможно, в гибели экономок и обыкновенных полевок от водного голодания главную роль играет острое отравление продуктами обмена в результате некоторого обезвоживания организма, а у пеструшек — крайнее истощение, связанное с их неспособностью поедать в достаточном количестве сухой корм. Длительность выживания пеструшки без воды прямо зависит от ее упитанности, тогда как у экономки и обыкновенной полевки такой зависимости не наблюдается. У собак тоже та-

кой зависимости нет — в результате водного голодания более упитанные особи часто погибают даже раньше других (Пицхелаури, 1950). Красные полевки, видимо, несколько менее чувствительны к отравлению, чем экономки и обыкновенные полевки, и в начальный период водного голодания могут интенсивно использовать для образования метаболической воды запас подкожного жира.

Таким образом, экономки, красные полевки, пеструшки и домовые мыши, обитающие в разных стациях одной зоны, резко различаются по характеру водного обмена, что выражается, в частности, в их различной устойчивости к недостатку воды в пище.

Экономка с ее наибольшей потребностью в воде и способностью поедать в достаточном количестве только пищу с большим содержанием влаги, совершенно не приспособлена к перенесению даже кратковременного водного голодания (при недостатке воды в пище она, по-видимому, из резервов организма использует только запасную воду, содержащуюся, как известно, главным образом в печени, коже, мышцах, селезенке, соединительной ткани) и может существовать в степной зоне только около воды. Очевидно, летом она не может делать по степи сколько-нибудь значительных переходов и при пересыхании своего озера, если поблизости нет других, должна погибнуть. То же можно сказать о полевке обыкновенной, хотя ее устойчивость к водному голоданию несколько больше.

Красная полевка, потребляющая сравнительно немного воды и способная питаться более сухой пищей (что, видимо, объясняется ее большей зерноядностью), также плохо переносит водное голодание. Возможно, это связано со сравнительно большой величиной ее экстраренальных водных потерь, чем и объясняется способность этого животного существовать в степной зоне лишь в стациях с наиболее влажным микроклиматом — в колках или у воды.

Пеструшка при такой же потребности в воде, как у красной полевки, характеризуется большой выносливостью к водному голоданию, что, видимо, связано с ее способностью при недостатке воды в пище сокращать водные потери и наиболее полно использовать для образования метаболической воды запасные вещества организма. Испытывая водное голодание, пеструшки почти до самой смерти сохраняют способность выжить и восстановить вес при наступлении благоприятных условий. Все это позволяет пеструшке жить в степи. Однако, поскольку длительное питание сухим кормом приводит пеструшку к гибели, она находится в определенной зависимости от засухи. Вероятно, этим объясняется то, что летом очень сухого 1955 года мы находили много пеструшек на берегах озер в непосредственной близости от воды, где они ютились в следах конских копыт, отпечатавшихся в сырой глинистой почве. Об отрицательном влиянии засухи 1935 г. на численность пеструшки писал Н. П. Наумов (1937). Он же показал высокую стойкость к недостатку воды степной пеструшки и лесной мыши (Наумов, 1948).

Домовая мышь, хотя и потребляет обычно довольно много воды, обладает способностью питаться одними сухими семенами и исключительно устойчива к водному голоданию. При недостатке воды в пище мышь почти не расходует резервных веществ организма и почти не теряет в весе. Видимо, в этих условиях у нее значительно снижаются потери воды, в основном за счет выделения более концентрированной мочи [на большую концентрационную способность почек домовой мыши косвенно указывает то, что сосочки в ее почках более продолговатой формы, чем у других грызунов, — из 139 видов млекопитающих, исследованных Шпербером, такой особенностью отличались еще только почки семи видов грызунов пустынной фауны (V. Sperber, 1944)]. Хотя домовая мышь лучше всех исследованных видов приспособлена к перенесению засухи, в 1955 г. в Акмолинской обл. мыши ловились преимущественно

у самой воды (часто там же, где экономки), что, видимо, объяснялось большим обилием здесь семенного корма, а также довольно высокой потребностью мышей в воде, особенно в период размножения (Аликина, 1949). Мыши встречались также в небольшом количестве в степи, в посевах, в домах.

Таким образом, мы видим, что у степных видов (особенно у зерноядерного) в процессе эволюции сложилась большая устойчивость к водному голоданию, тогда как у северных «лесных» грызунов, заходящих в степную зону только по берегам водоемов и колкам, эта устойчивость крайне мала.

ЛИТЕРАТУРА

Аликина Е. В., 1949. Значение водного обмена в половом цикле белых мышей (Mus musculus), обыкновенной полевки (Microtus arvalis) и малоазийской песчанки (Meriones tristrami), Доклады Всесоюзн. академии сельскохоз. наук им. Ленина, вып. 3, 1950.— Влияние водного режима и температурных условий на овогенез и сперматогенез у некоторых мышевидных грызунов, II экол. конф., тезисы докл., ч. 2.—1954. Влияние водного режима питания на овогенез и сперматогенез некоторых вредных в сельском хозяйстве грызунов, Автореферат дис.— 1955.— Влияние водного режима питания на размножение и динамику численности общественной полевки, Зап. Ленингр. с.-х. ин-та, вып. 9.

Бахтиозина Б. Х., 1954. О физиологии водного обмена у верблюда, Реферат. дис.

Голенищев Н. Н., Влияние недостаточного питания на развитие обыкновенной полевки, Тр. Всес. ин-та защ. раст., вып. 4.— 1954. Влияние питания, температуры и света на развитие и размножение обыкновенной полевки, Автореф. дис.

Каганцева Р. М. 1952. Влияние условий существования на развитие терморегуляции у общественной и обыкновенной полевок, Тр. Всес. ин-та защ. раст., вып. 4.— 1953. Влияние условий существования на развитие обыкновенной и общественной полевок, Автореф. дис.

Мокеева Г., 1957. Кормовая специализация и водный обмен у некоторых видов полевок и песчанок, Тр. Всес. ин-та защ. раст., вып. 4.

Наумов Н. П., 1937. О сравнительной интенсивности размножения и гибели серой полевки (M. arvalis) и степной пеструшки (L. lagurus), Зоол. ж., т. XVI, вып. 2.— 1948. Очерки сравнительной экологии мышевидных грызунов Изд-во АН СССР.

Пичхелаури И. И., 1950. К сравнительной патологии водного обмена, Тр. Вет. Акад., вып. VII.

Поляков И. Я., 1950. Теоретические основы прогноза численности мышевидных грызунов и мероприятий по предотвращению их вредносности в Европейскай части СССР и Закавказья, Дис.

Романова В. К., 1940. Влияние кормового режима на рост молодняка полевок (Microtus arvalis Pall.) и на состояние лактирующих самок, Вестн. защ. раст., № 1—2.

Тур А., 1932. Водный обмен, Большая мед. энциклопедия, т. 21.

Шепелева В. К., 1950. Значение питания в развитии половой продукции обыкновенных полевок, II экол. конф., тезисы докл., ч. II.

Adolph E., 1943. Do Rats Thrive, when Drinking Sea Water? Amer. J. Physiol., vol. 140, № 1—1947. Urges to Eat and Drink in Rats, Amer. J. Physiol., vol. 151, № 1.

Bing F. and Mendel L., 1931. The Relationship between Food and Water Intakes in Mice, Amer. J. Physiol., vol. 98.

Chew R., 1951. The Water Exchanges of Some Small Mammals, Ecological Monographs, vol. 21, No 3.

Lindeborg R., 1952. Water Requirements of Certain Rodents from Xeric and Mesic Habitats, Contributions from the labor. of vertebrate biol. Univ. Michigan, No. 58.

Schmidt-Nielsen K. and Schmidt-Nielsen B., 1952. Water Metabolism of Desert Mammals, Physiol. Rev., vol. 32.

Sperber V., 1942—1944. Studies on the Mammalian Kidney, Zoologiska Bidrag Trån Uppsala, Bd. XXII.

Verplanck W. and Hayes J., 1953. Eating and Drinking as a Function of Maintenance Schedule, J. Compar. and Physiol. Psychology, vol. 46, No 5.

THE DEGREE OF RESISTANCE TO WATER DEFICIENCY IN SOME MOUSE-LIKE RODENTS OF THE STEPPE ZONE

A. L. HERMANN

The Darwin Museum (Moscow)

Summary

In rodent species entering the steppe zone from the north and living in it only on the banks of waterbodies and in «kolki» (Microtus oeconomus Pall., M. arvalis Pall., Clethrionomys rutilus Pall.) the resistance to water deficiency is very low. At the air temperature of 17—22° and its humidity of 54—65% they survive without water on a ration consisting of air-dry oats and beet (humidity of 8—12%) for 2.7 (M. oeconomus) — 3.7 (M. arvalis) days, loosing by the moment of their death but 27 (M. oeconomus) — 35 (C. rutilus) per cent of the body weight while M. oeconomus and M. arvalis perished preserved much subcutaneous and internal fat. Indigeneous steppe inhabitants, such as Lagurus lagurus Pall. and Mus musculus L. have developed in the process of evolution a high resistance to water deficiency at the expense of maximal utilization of stored products of the organism in the case of water deficiency (L. lagurus) or at the expense of an essential decrease of water loss. L. lagurus perished under the conditions described only on the 13th day having lost by this time more than 50% of their weight upon complete utilization of the subcutaneous and internal fat. Mice did not perish during the whole experiment (25 days), their body weight decreasing somewhat in the first days and the fat content and the weight of the main inner organs in mice sacrificed at the end of the experiment showing almost no differences from those of the control.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1961, том XL, вып. 6

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ НАД ПИЩУХОЙ (OCHOTONA HYPERBOREA PALL.) В НИЗОВЬЯХ ЛЕНЫ

В. И. КАПИТОНОВ

Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крайнего Севера (Ленинград)

Экология северной пищухи вообще, а из северо-восточной Сибири в особенности, известна мало. Среди немногих работ, в которых упоминается о пищухе, наибольший интерес представляют исследования А. А. Романова (1941) по Лено-Хатангскому краю и Ю. В. Аверина (1948) по Камчатке.

Материал этой статьи собран в 1955—1957 гг. в Хараулахских горах (северо-западная часть Верхоянского хребта). Паразиты пищухи определены С. О. Высоцкой, Н. Г. Брегетовой, М. Н. Дубининой, К. Я. Груниным и Е. Ф. Сосниной. Помощь в определении растений нам оказал Б. А. Юрцев. При написании статьи мы пользовались советами и помощью А. А. Гуреева и Г. В. Загайновой. Всем указанным лицам мы выражаем глубокую благодарность.

РАСПРОСТРАНЕНИЕ И СТАЦИИ

По нашим данным, южнее истока р. Кёнгдёй пищуха встречается в бассейнах всех рек, текущих в Лену, населяя их берега от истока до устья. Севернее пищуха встречается лишь по западным склонам хребта Туора-Сизь (западная ветвь Хараулахского хребта), к северу до устья р. Хатыстах, а по А. А. Романову (1941) еще севернее — до урочища Булкур (72°48′ с. ш.).

В бассейне р. Кёнгдёй, а также к северу и востоку от него пищуха не встречена. Ее отсутствие там подтвердили эвенки-оленеводы и геологи, опрошенные нами. Указание С. И. Огнева (1940) на нахождение пищухи в дельте Лены ошибочно. Экземпляры, на которые он ссылается, добыты А. А. Романовым около пос. Булун в 180—200 *км* южнее дельты. Надписи на их этикетах «дельта Лены» равнозначны «низовье Лены».

В исследованном районе пищуха встречается как среди лиственниц[1], так и выше границы леса в горной тундре. А. А. Романов (1941) подчеркивает тесную связь пищух с древесной растительностью и говорит, что в удалении от последней более, чем на 1—2 *км*, пищуха не встречалась.

Наши наблюдения также показывают, что распространение пищухи совпадает с распространением древесной растительности, но лишь в самых общих чертах. Мы нередко наблюдали колонии пищух на расстоянии до 10 *км* от ближайших лиственниц и до 4—5 *км* от ближайших кустарников (ольха, ива).

[1] Латинские названия растений в тексте приведены лишь для видов, не указанных в табл. 1 и 2.

Хараулахские горы сложены в основном глинистыми сланцами и песчаниками[2]. В северной части гор (севернее истока р. Кёнгдёй) и особенно в Приморском кряже песчаники встречаются редко и на небольших площадях, а пищуха образом жизни связана именно с песчаниковыми россыпями (рис. 1) из многогранных, не менее 20—50 *см* длиной камней. Лишь среди них имеется достаточно пустот, доступных пищухе. Глинистый же сланец чаще всего разрушается на тонкие плитки, прилегающие одна к другой настолько близко, что пищуха не может среди них прятаться. В осыпях из сланца пищуха не встречена.

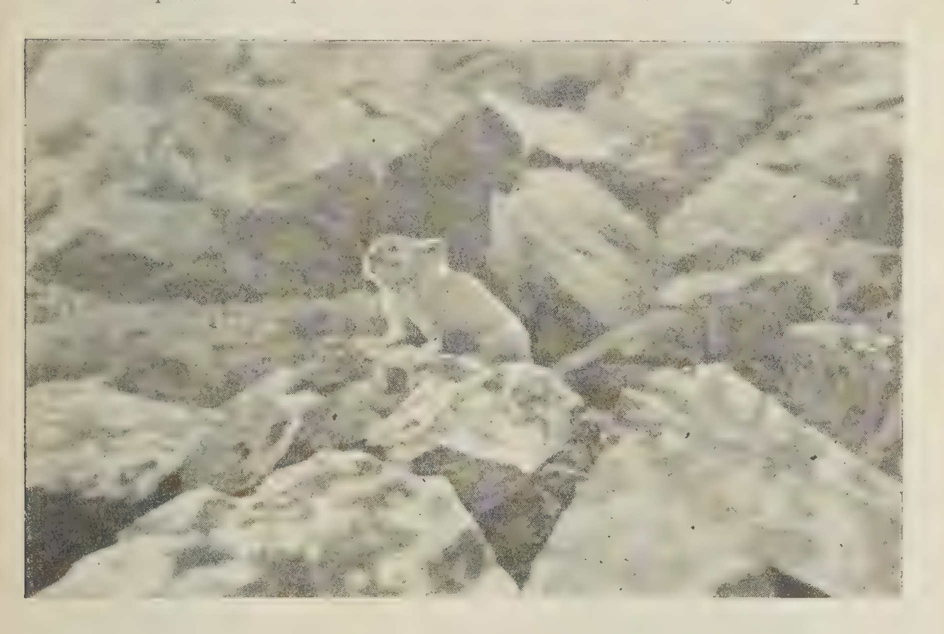


Рис. 1. Пищуха среди крупнокаменистой россыпи

По нашему мнению, отсутствие ее в бассейне р. Кёнгдёй, а также к северу и востоку от этой реки связано не с отсутствием деревьев и кустарников, а с малым распространением там крупнокаменистых песчаниковых россыпей. Растительность горной тундры западного и восточного склонов хребта одинакова и определять распространение пищухи не может.

Плотность популяции пищухи значительна. В сентябре 1956 г. в среднем течении р. Ортоку-Ухта на площади около 1 *га* имелись четыре обособленные группы стожков сена пищух. После отлова возле одной группы шести и возле другой — девяти зверьков их следы на снегу около этих стожков исчезли, что свидетельствовало о полном вылове пищух. Если считать, что возле двух других групп стожков находилось такое же количество зверьков, то всего на площади 1 *га* обитало около 30 особей.

Колонии пищухи располагаются чаще на южных и западных склонах, хотя наблюдались на северных и восточных, на абсолютных высотах от 50 *м* в окрестностях пос. Кюсюр, до 400—500 *м* — в бассейне р. Чубукулах и до 600—700 *м* — в верховье р. Саханджа.

Севернее, в бассейне р. Нелегер (приток Лены), Б. Н. Норин и В. В. Петровский (личное сообщение) выше 300 *м* пищух не встречали. Крутизна склонов, где располагались колонии, была от 10 до 50°, чаще 20—35°. На ровных местах и на скалах пищуха не встречена, хотя в ни-

[2] Известняки имеют очень ограниченное распространение.

№ п/п	Названия растения	Номера и вес			
		1	2	3	4
		200	200	1000	2000
1	Лиственница даурская (Larix dahurica)	—	—	++	++
2	Шиповник (Rosa acicularis)	—	—	+++	++++
3	Смородина красная (листья) (Ribes triste)	++++	++	—	—
4	Смородина красная с ягодами	++	—	—	—
5	Березка тощая (Betula exilis)	—	—	—	+++
6	Ольха кустарниковая (Alnus fruticosa)	—	—	—	++
7	Багульник (Ledum decumbens)	—	—	—	++++
8	Ива (Salix sp.)	—	—	—	++++
9	Ива (Salix sp.)	—	—	—	++
10	Брусника (Vaccinium vitis idaea)	—	++++	—	—
11	Голубика (V. uliginosum)	—	—	++++	++++
12	Вороника (Empetrum nigrum)	—	—	++	++
13	Альпийская толокнянка (Arctous alpina)	—	—	++++	++++
14	Овсяница приземистая (Festuca supina)	—	—	—	++
15	Овсяница холодолюбивая (F. cryophila)	—	—	—	—
16	Зубровка (Hierochloe sp.)	—	—	—	—
17	Вейник (Calamagrostis sp.)	++	—	+++	+++
18	Арктагростис (Arctagrostis latifolia)	++	—	—	—
19	Осока (Carex stans)	—	—	—	+++
20	Гречишка трехреброплодная (Polygonum tripterocarpum)	—	—	—	++++
21	Крупка (Draba sp.)	—	—	—	+
22	Мятлик (Poa sp.)	—	—	—	+
23	Кошачья лапка (Antennaria dioica)	—	—	—	+
24	Лапчатка пачкающая (Potentilla inguinea)	—	—	—	—
25	Звездчатка (Stellaria sp.)	—	—	—	—
26	Хвощ полевой (Equisetum arvense)	—	—	—	++
27	Щитовник пахучий (Dryopteris fragrans)	—	—	—	++

* Вес приводится округленно, так как взвешивание производилось с точностью до 50 *г*. Условные обозначения: ++++ много; +++ средне; ++ мало; + единичные экземпляры.

зовье р. Колымы (Бутурлин, 1913) и в бассейне р. Пенжины (Бажанов, 1946) она встречается и в таких местах.

Чаще колонии располагаются на береговых склонах водоемов, иногда недалеко от воды, от растущих возле нее ивняков и кустарниковой ольхи. Очень часто они располагаются в лиственничных редколесьях (сомкнутость древостоя 0,1—0,3) с подлеском из кустарниковой ольхи и кедрового стланца, а южнее пос. Кюсюр — из спиреи (Spirea media), обильно плодоносящей красной смородины и багульника. У пос. Кюсюр пищуха обитала около густых кустарников и высоких трав, бегала среди них по протоптанным ею тропинкам, взбиралась на пни, перебегала с одного берега ручья на другой по стволам упавших лиственниц. В некоторых случаях пищуха перебирается с берега на берег, по-видимому, вплавь, как это наблюдал С. А. Бутурлин (1913) в низовье Колымы.

ПИТАНИЕ

В сентябре 1956 г. в горной тундре верховья р. Ортоку-Ухта осмотрено 18 стожков[3] сена, собранного пищухами. Из них пять разобрано; состав наиболее типичного приведен в табл. 1. В 1957 г. с 6 по 12 авгу-

[3] Под словом «стожок» разумеется просто запас сухой травы. Стожки в буквальном смысле у данного вида не встречены.

Таблица 1

пос. Кюсюр (лиственничное редколесье)

(в г) стожков*							
5	6	7	8	9	10	11	12
1000	300	300	300	500	1000	300	400
+	++	—	—	—	—	—	++
+++	+++	—	—	—	—	—	—
—	+	++	+++	+++	+	++++	++
—	+	+	++++	++	—	+++	+
++	—	—	+++	++	—	—	—
—	++	—	+++	++++	++++	+	++++
+++	—	—	—	+	—	—	—
[illegible]	[illegible]	—	[illegible]	[illegible]	[illegible]	—	[illegible]
[illegible]	—	—	—	[illegible]	—	—	—
[illegible]	[illegible]	—	—	[illegible]	—	[illegible]	—
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	—	[illegible]	[illegible]	[illegible]
	—	—	—	[illegible]	—	—	—
—	++++	++++	++	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	[illegible]
—	—	—	—	+	—	—	—
—	—	++++	—	++	+++	—	—
—	—	—	—	—	—	++	—
—	—	—	—	—	—	—	—
—	[illegible]	—		[illegible]	—	—	—
—	—	—	—	—	+	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	[illegible]	—	[illegible]	—	—
	—	—	[illegible]	—	—	—	—
	—	[illegible]	[illegible]			—	—
—	+	—	—	—	—	—	—
—	++	—	++	+	—	—	—
++	++	—	—	—	—	—	—

ста в лиственничном редколесье с кустарником возле пос. Кюсюр осмотрено около 100 стожков, из которых 12 разобрано (табл. 2).

Как видно из таблиц, видовой состав растений стожков из тундры и леса резко различен. В первом случае древесно-кустарниковая растительность почти отсутствует, во втором — преобладает.

Пищухи собирают большинство имеющихся растений, и стожки весьма полно отражают видовой состав растений окружающего участка местности. Возле пос. Кюсюр на обширной россыпи северного склона, поросшего кустами ольхи, кедрового сланца, редкими лиственницами и кустиками щитовника пахучего, стожки состояли только из этих растений. А в 300—400 *м* на южном склоне, где растительность была разнообразнее, в них насчитывалось 10—15 видов растений. Произрастающие здесь кедровый сланец, лиственница и щитовник пахучий в этих запасах почти отсутствовали.

Описываемые стожки помещались под крупными плитами песчаника (рис. 2, 3, *А*), реже — в промежутках между мелкими камнями (рис. 3, *В*) и в воронкообразно расширенных входах норы. Встречались они также в трещинах сползающего берега р. Еремейки и в специально вырытых норах 20—25 *см* глубиной (рис. 3, *Б, Г*). Во всех случаях стожки были защищены от развевания их ветром, а во многих случаях — и от дождя. Чаще они располагались в средних и нижних частях склонов, ближе к воде с ее более разнообразной и дольше вегетирующей растительностью. Стожки разбросаны довольно неравномерно — то группами по 3—4 шт. на расстоянии 1—3 *м*, то по одному через 40—50 *м*. По-видимому, такое расположение их обусловлено недостат-

Таблица 2

Состав стожка сена пищухи из верховья р. Ортоку-Ухта (горная тундра). Вес стожка 549 г

№ п/п	Названия растений	Какие части заготовлены	Фенофаза	Вес в г
1	Ива барбарисолистная (Salix berberifolia)	Ветки с листьями	Желтеющие	10,7
2	Ива сетчатая (S. reticulata)	То же	Зеленые	
3	Ива мохнатая (Salix lanata)	»	Желтеющие	
4	Ива (Salix sp.)	»	»	
5	Ива (Salix sp.)	»	»	
6	Багульник (Ledum decumbens)	»	Начало созревания	2 ветки
7	Голубика (Vaccinium uliginosum)	»	Отцветающие	»
8	Мятлик арктический (Poa arctica)	Все растение без корня	Созревающие	11,3
9	Костер сибирский (Bromus sibiricus)	»	»	11,0
10	Осока прямостоящая (Carex stans)	»	Зеленые	39,0
11	Осока (Carex sp.)	»	»	20,0
12	Ожика спутанная (Lusula confusa)	»	Желтеющие	1,5
13	Ожика (Lusula sp.)	»	»	
14	Пушица Шейхцера (Eriophorum Scheichzeri)	Все растение без корня	Семена осыпались	4,0
15	Гречишка Лаксмана (Polygonum Laxmannii)	То же	То же	10,9
16	Гречишка живородящая (P. viviparum)	»	»	3,6
17	Звездчатка (Stellaria sp.)	»	»	2,0
18	Ветреница сибирская (Anemone sibirica)	»	Семена созревают	2,0
19	Песчанка красивая (Arenaria formosa)	»	Семена осыпались	6,9
20	Очиток (Sedum radiola)	»	То же	3,0
21	Камнеломка ястребинколистная (Saxifraga hieracifolia)	Соцветия	Отцветание	1,5
22	Астрагал зонтичный (Astragalus umbellatus)	Все растение без корня	Зеленые	Единичн.
23	Остролодка Адамса (Oxytropis Adamsiana)	То же	Созревшие	7,3
24	Остролодка чернеющая (O. nigrescens)	»	»	
25	Копеечник арктический (Hedysarum arcticum)	Все растение без корня и соцветия	Зеленые	17,3
26	Дриада (Dryas punctata)	То же	»	8,3
27	Кипрей широколистный (Epilobium latifolium)	Все растение без корня	Созревание	23,6
28	Толстореберник альпийский (Pachypleurum alpinum)	Листья	Зеленые	3,5
29	Незабудка альпийская (Myosotis alpestris)	Все растение без корня	Осыпание семян	2,5
30	Полынь куропаточья (Artemisia lagopus)	То же	Созревание семян	8,0
31	Полынь вильчатая (Artemisia furcata)	То же	То же	
32	Сиверсия приледниковая (Sieversia glacialis)	Листья	Зеленые	4,0
33	Грушанка крупноцветная (Pirola grandiflora)	Все растение без корня	Созревание семян	4,5
34	Хвощ пестрый (Equisetum variegatum)	То же	Зеленые	270,0
35	Мхи зеленые	—	—	25
36	Лишайники	—	—	
37	Мелкие неопределенные части растений	—	—	25



Рис. 2. Запасы сена пищухи (стожок) под крупной плитой песчаника. Верховье р. Ортоку-Ухта. 14 сентября 1956 г.

ком удобных мест для хранения сена. Часто встречающиеся скопления сенной трухи под крупными камнями указывают на ежегодное хранение сена в этих местах.

Недостатком удобных для хранения сена мест, по-видимому, и объясняется тот факт, что стожки отстоят от места заготовки корма иногда

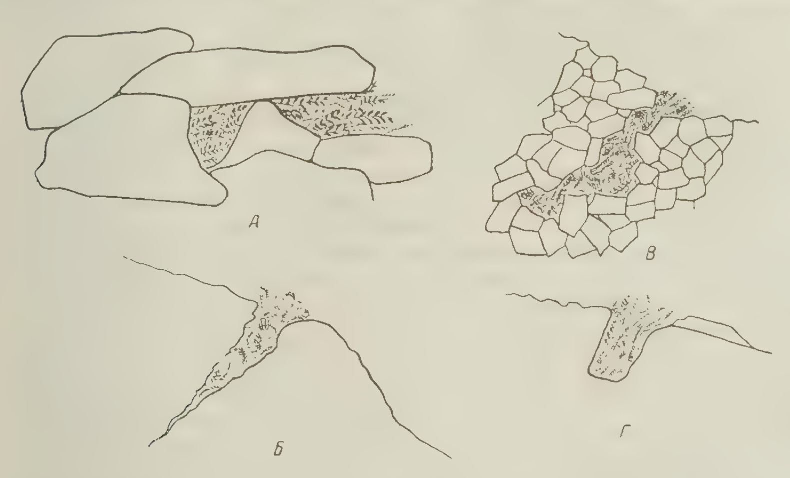


Рис. 3. Разные типы стожков пищухи: *А* — под крупным плоским камнем, *Б* — в трещине сползающего берега реки, *В* — в пустотах между некрупными камнями, *Г* — в короткой (20—35 *см*) вырытой норе

на 100—150 *м* и располагаются в самом центре россыпи. Число и вес их зависят от размеров хранилищ. При наличии больших удобно лежащих камней стожков мало, но каждый из них весит 2—3 и даже 5 *кг*, а где их нет, под мелкими камнями устраиваются многочисленные, но мелкие (100—500 *г*) стожки.

Запасают сено пищухи с середины июля до середины сентября, но наиболее интенсивно в конце июля — начале августа. К середине августа большинство растений отцветает, поэтому цветы в стожках встречаются редко. Запасы пищухи собирают в основном в период созревания и рассеивания семян, а часть — даже осенью в период пожелтения листвы.

Собирается сено относительно медленно, поэтому в нижней части стожка скапливаются растения обычно в фазе отцветания, а наверху тот же вид уже с пожелтевшими листьями и осыпавшимися семенами. Обычно состав стожка смешанный, но бывает и так, что в одном — один вид растения, в другом — другой, в третьем — третий.

Травы и листья кустарников в солнечную погоду высыхают за 2—3 дня и так как за день в каждом стожке прибавляется немного растений, они успевают последовательно просыхать. Специальной сушки растений и их последующего складывания пищухой в стожки мы не наблюдали. После смачивания дождем или тающим снегом мелкие стожки просыхают не портясь, но крупные в нижних слоях нередко темнеют и плесневеют.

Пищухи заготавливают корм из года в год в одних и тех же местах, что приводит к значительному угнетению растений, произрастающих в непосредственной близости от их убежищ. Возле пос. Кюсюр в 1957 г. кустики голубики, багульника и красной смородины около стожков были повреждены на 100%. Они имели следы скусывания многих лет. От некоторых из них оставались лишь пеньки, полностью лишенные побегов, а некоторые кустики вследствие повреждений отмерли.

У растений скусывались все побеги до 5 *мм* в диаметре. По мере использования растений на ближайших к норам участках пищухи в поисках корма удаляются от убежищ на 100—150 и даже 200 *м*. Последнее подтверждается нахождением в стожках веток ивняка, произрастающего от них на расстоянии 150—200 *м*. Лишайники и мхи в стожках обычно или отсутствовали или встречались в незначительном количестве. Это же для низовья Лены отмечает А. А. Романов (1941), хотя в других частях ареала они заготавливаются пищухами в значительных количествах (Зверев, 1930; Аверин, 1948).

В колонии пищухи живут, по-видимому, отдельными семьями, каждая из которых занимает определенный участок россыпи, где и располагаются стожки сена. В сентябре возле одной группы стожков было добыто девять, а возле другой — шесть пищух. После этого следов на снегу возле этих стожков не встречалось, значит, зверьки, жившие возле них, были выловлены полностью. Пищухи, принадлежавшие к другим семьям, кормились своими запасами. Заготовленного сена хватает, по-видимому, с избытком; нередко встречаются прошлогодние запасы возле свежезаготовленных.

Усвоение съеденного корма пищухой происходит, по-видимому, очень полно. Об этом говорит длительная сохранность ее экскрементов, которые, как у зайца-беляка и лося, беспозвоночными копрофагами не используются, в то время как экскременты черношапочного сурка и длиннохвостого суслика, поедающих те же растения, привлекают много мух и других безпозвоночных.

Хорошо наполненный пищеварительный тракт пищухи весит 18—25 *г*, или 20—23% от веса животного; вес хорошо наполненного желудка 4—4,2 *г*. Слепая кишка имеет длину 22—26 *см* при наибольшем диаметре 1—1,2 *см*.

РАЗМНОЖЕНИЕ

Из 17 пищух, добытых с 6 по 12 августа, 11 было взрослых (7 ♀♀ и 4 ♂♂) и 6 молодых (3 ♀♀ и 3 ♂♂). Половые органы самок были в состоянии покоя. У самок, рожавших в данном году, имевших пигмент-

ные пятна (2—6, в среднем 4,8), тело матки и рога были вялыми, плоскими, с остатками некогда ярких кровеносных сосудов, а у яловой и молодых самок — упругими, округлыми в сечении, без следов кровеносных сосудов. Длина тела матки у молодых самок 10—12 *мм*, диаметр шейки матки 1—1,5 *мм*, длина рогов 22—25 *мм* при диаметре их 0,5—0,7 *мм*. Молочные железы рожавших самок сохранялись в виде небольших островков ткани около сосков. У яловой самки и у молодых молочные железы отсутствовали, а соски были едва заметны. У пяти рожавших самок, добытых с 14 по 25 сентября 1956 г., половые органы были меньших размеров, чем у рожавших, добытых в августе; молочная железа отсутствовала, а ее соски и плацентарные пятна в рогах матки были едва заметны.

Половые органы самцов, добытых с 6 по 12 августа и с 15 по 25 сентября, были в состоянии покоя. Семенники взрослых имели размеры от 6×4 до 5×3 *мм*; у молодых — от 3×2 до 4×2 *мм*. Цвет семенников буроватый; кровеносные сосуды, едва заметны, а поверхность семенников при сжимании легко собиралась в складки, долго не исчезавшие. Придатки семенников были плоскими, малозаметными, особенно у молодых. В мазках из семенников и их придатков под микроскопом спермии не обнаруживались.

Если считать, что длина семенников у северной пищухи в период размножения равна 11—22 *мм*, как у близкой к ней алтайской пищухи (Ochotona alpina Pall.) (Колосов, 1939), то, очевидно, с момента размножения рассматриваемого вида прошло много времени. Молодые пищухи в первую половину августа почти достигали размеров взрослых. Они весили 71—102,5 *г* (в среднем 90,7 *г*) при длине тела 14,3—16,5 *см* (в среднем 16 *см*), а взрослые — 95—116 *г* (в среднем 109 *г*) при длине тела 15,3—16,5 *см* (в среднем 16 *см*). Молодые и во второй половине сентября по величине почти не отличались от взрослых. По-видимому, во второй половине лета пищуха в низовьях Лены не размножается и у нее, вероятно, бывает лишь один выводок в году.

АКТИВНОСТЬ, ПОВАДКИ И СЛЕДЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Крик пищухи высокий и протяжный, нечто вроде «пииик», с конца мая до середины августа слышится в каменистых россыпях круглые сутки. Даже в конце сентября после выпадения снега приходилось слышать крик пищух до 23 час., т. е. уже в полной темноте. Пищухи кричат во всякую погоду и только в жаркие безветренные дни, когда камни, в которых они прячутся, нагреваются до 30—35°, они молчат, но такие дни на севере сравнительно редки. Хотя пищухи и встречаются на поверхности россыпи круглые сутки, но весной и осенью они наиболее активны в полдень, а летом — в прохладные часы суток, утром и вечером.

В пасмурную погоду пищухи активны, но в дождливую с ветром на поверхности россыпей замечались очень редко, особенно осенью, хотя крики их были слышны.

После выпадения глубокого снега в конце сентября пищухи на поверхности россыпей появлялись реже, даже крик их слышался редко. Пищухи в это время передвигались по ходам, проделанным в толще снега, соединявшим кратчайшим путем отдельные участки россыпей. Лишь в солнечные безветренные дни они появлялись на поверхности, грелись на солнце, сидя на свободных от снега камнях; бегали, стараясь прыгать с камня на камень и проваливаясь в рыхлом снегу (рис. 4).

После такого дня в снегу появлялись норы то круглые диаметром 3—4 *см*, то овальные диаметром 3×5 *см*. Между ними иногда на 100—

150 *м* через густой кустарник от одной россыпи к другой тянулись тропинки пищух, но следов кормежки при этом не наблюдалось.

Следы пищухи (рис. 4), сходные по величине со следами ласки и мелкого горностая, отличаются тем, что группа отпечатков лап у нее состоит из трех, иногда из четырех углублений, а у горностая и ласки — чаще всего из двух. Отпечатки правой и левой лап этих хищников почти всегда намного опережают одна другую и расставлены не более, чем на ширину следа, у пищухи отпечатки расположены на одном уровне или опережают один другой незначительно, а расставлены на ширину от двух до пяти (чаще три-четыре) отпечатков. Пальцы



Рис. 4. Следы пищухи на неглубоком рыхлом снегу

Рис. 5. Помет пищухи

пищухи, оканчивающиеся примерно на одной линии, при слабом развитии когтей дают тупой округлый отпечаток, а у горностая и ласки он продолговатый и заостренный. Следы пищухи имеют прямолинейное направление, чем отличаются от обычно запутанных следов ласки и горностая.

От сходных по длине прыжков и расположению отпечатков следов белки следы пищухи отличаются тем, что у нее площадь отпечатка задней лапы лишь немного больше площади передней, а у белки она больше примерно в три раза.

Экскременты у пищухи двух типов (рис. 5): в виде дробинок диаметром 3—4 *мм* и продолговатых извитых колбасок длиной 20—30 *мм* при диаметре 2—3 *мм*. Первые даже в свежем состоянии сухие, плотные, имеют буроватый или серо-зеленоватый цвет и состоят из отдельных мелких частиц растений. Вторые в свежем состоянии мягкие, липкие, черного или бурого цвета, состоят из однородной массы, которая при высыхании твердеет и становится очень хрупкой.

При высыхании те и другие экскременты несколько уменьшаются в размерах и светлеют. Экскременты второго типа внешне иногда очень сходны с экскрементами ласки, но на изломе сразу отличаются отсутствием волос мелких грызунов, характерных для экскрементов последней. Экскременты первого типа образуются при поедании сухого корма, второго — при поедании свежей «зелени». Аналогичные видоизменения экскрементов наблюдаются у североамериканской пищухи (Ochotona princeps Richardson) (Murie, 1958), и, по-видимому, есть у других видов пищух[4].

В связи с кратковременностью питания пищухи свежими растениями (лето) возле стожков преобладают орешкообразные экскременты, скапливающиеся в больших количествах.

---

[4] Аналогичное изменение формы и консистенции экскрементов отмечено нами у длиннохвостого суслика, черношапочного сурка, снежного барана и северного оленя.

Поеди пищухи хорошо различаются благодаря глубоким бороздам на верхних резцах (рис. 6, *А*, *В*). Срез обычно бывает расщеплен двумя-четырьмя продольными трещинами, а поверхность среза расположена по отношению к срезанному стеблю под очень острым углом. На торце веток, срезанных зайцем-беляком, трещин нет, а плоскость среза располагается к срезанному стеблю почти под прямым углом (рис. 6, *Б*). Пищуха скусывает ветки не свыше 20 *см* от земли, а заяц гораздо выше.

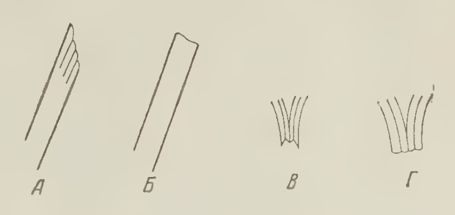


Рис. 6. Ветки ивы, скусанные пищухой (*А*) и зайцем (*Б*). Форма верхних резцов пищухи (*В*) и зайца (*Г*)

Движения пищухи порывисты. Прыгая с камня на камень, она продвигается быстро, но при обилии мхов и лишайников бегает преимущественно по тропинкам, хорошо заметным из-за угнетенной растительности. Их протяженность до 20—30 *м*, ширина 5—6 *см* и глубина 3—4 *см*. С приближением к россыпи они часто разветвляются.

ЛИНЬКА

Весенняя линька пищухи в низовье Лены, как на Алтае (Колосов, 1939) и в Забайкалье (Павлов, 1949), растянута и начинается с головы. 22 июля у многих пищух задняя половина тела была в зимнем наряде. Из 17 особей, добытых с 6 по 12 августа, у двух он еще сохранялся в виде небольшого пятна на огузке.

Осенняя линька, по А. А. Романову (1941), наблюдается в конце августа — середине сентября. По нашим наблюдениям, в 1956 г. в конце сентября шла интенсивная линька, которая могла закончиться не раньше середины октября, что согласуется с данными по Алтаю (Колосов, 1939) и Забайкалью (Павлов, 1949). 15 пищух, добытых нами с 14 по 25 сентября, по установлении снежного покрова интенсивно линяли. У трех, добытых 14 сентября, вылиняли голова, верх шеи и середина спины; у добытых позднее — голова, спина, огузок; наконец, у двух, добытых 25 сентября, вылиняло все, кроме брюха, груди, конечностей, конца морды и пятна между глазами.

Зимний мех пышнее и светлее летнего. Высота его на середине спины — 2 *см* (до 2,5 *см*), на брюхе — 1 *см*. Он густ, мягок, но мездра, особенно на огузке, легко рвется, а волосы выпадают. Шкурки пищухи (площадь 160—200 $см^2$) в низовье Лены ни раньше (Романов, 1941), ни теперь не заготавливаются.

ПАРАЗИТЫ

В сентябре 1956 г. в горной тундре верховья р. Ортоку-Ухта с 15 пищух собраны эктопаразиты, а в первой половине августа 1957 г. от 17 особей из окрестностей пос. Кюсюр — экто- и эндопаразиты. Обнаружены: блохи (три вида), гамазовые клещи (два вида), вши (один вид), личинки оводов (один вид) и нематоды семейства Oxyuridae (два вида). Блохи встречены лишь в 1956 г. и представлены видами: Ceratophyllus toli Wagn. (по две особи у двух пищух); Oropsylla silantiewi Wagn. (три особи у одной пищухи) и Ceratophyllus sp. (от 1 до 47 особей у семи пищух).

Клещи встречены лишь в 1957 г. на одной пищухе и представлены видами Haemogamasus ambulans Thorell (одна особь) и Hirstionyssus isabellinus Oudms (две особи).

Вошь Enderleinellus (saturalis Osborn?) (1 экз.) найдена в 1957 г. на одной пищухе; она, по нашим данным,— характерный паразит черно-

шапочного сурка и распространена от низовья Лены до Байкала и Анадырского края.

Личинки овода представлены видом Oestromya fallax Grunin[5], паразитирующим также на пищухах Камчатки (Аверин, 1948), Забайкалья (Новиков, 1937; Дубинин и Дубинина, 1951) и Алтая (Колосов, 1939).

Глисты Oxyuridae встречены у 10 пищух (58%) в числе 1—9, а в среднем по 3,3 особи. Место локализации — слепая кишка и прилегающая часть тонкой. От семи пищух определены Cephaluris andrejevi Schulz и Labiostomum (naimi Akthar?). Первый вид встречен у шести пищух в числе 1—7, в среднем по 3, второй — у четырех в числе 2—5, в среднем по 3, 2 особи. Совместно оба вида найдены у трех пищух. Вид Cephaluris andrejevi Schulz был ранее известен у Ochotona daurica Pall. и Ochotona alpina Pall. из Забайкалья (Дубинин и Дубинина, 1951). На зараженность пищухи в низовье Лены «аскаридами» указывал также А. А. Романов (1941).

ВЗАИМООТНОШЕНИЯ С ДРУГИМИ ЖИВОТНЫМИ

Основные враги пищухи в низовье Лены — мохноногий канюк (Buteo lagopus Brün) и горностай (Mustela erminea L.); в меньшей степени — дербник (Falco columbarius L.), песец (Alopex lagopus L.), ласка (Mustela nivalis L.); в еще меньшей — совы (Asio flammeus L. и Surnia ulula L.). Другие хищные животные малочисленны и значительного ущерба пищухе принести не могут.

Конкурентами пищухи в питании являются: черношапочный сурок (Marmota camtschatica Pall.); лемминговидная полевка (Alticola lemminus Miller); копытный лемминг (Dicrostonyx torquatus Pall.); северный олень (Rangifer tarandus L.) (дикий и домашний) и снежный баран (Ovis nivicola Esch.). Эвенки говорили нам, что сурок, олень и снежный баран поедают сено пищух. Во второй половине сентября 1956 г. по глубокому снегу мы наблюдали трех сурков возле запасов сена пищух, которого они не трогали. В это же время сено пищухи мы раскладывали возле нор сурков, но они его также не ели. Сено пищух сурки поедают, вероятно, лишь весной, как это наблюдалось в Баргузинском хребте (Доппельмайр, 1926).

В горных лесах, например, в бассейне р. Чубукулах, по соседству с пищухой живут красная (Clethrionomys rutilus Pall.) и красно-серая (C. rufocanus Sund.) полевки. Они употребляют в пищу растения, поедаемые пищухой. Красно-серая полевка, питаясь в зимнее время корой, окольцовывает лиственницы до 30 *см* в диаметре и кусты ив, которые впоследствии засыхают.

Заяц-беляк (Lepus timidus L.) поедает ветки ив, лиственницы, кедрового сланца, смородины. Поеди зайца на этих растениях мы нередко наблюдали одновременно с поедями пищухи. Возможно, зимой он поедает и сено пищух.

Весной, в июне, северный олень и снежный баран нередко поедают корни остролодки Адамса (Oxytropis Adamsiana), и особенно остролодки чернеющей (O. nigrescens). Они сбивают копытом часть грунта, обнажая корень, и прихватив его ртом, стараются выдернуть. Часто корень обрывается и животное принимается за следующий. На таких «копанках» охотно кормится черношапочный сурок, а 7 июня 1956 г. была замечена пищуха.

---

[5] Oestromya leporina и O. pallasia синонимы O. fallax.

ЛИТЕРАТУРА

Аверин Ю. В., 1948. Наземные позвоночные восточной Камчатки, Тр. Кроноцк. гос. заповедн., вып. 1, М.
Бажанов В. С., 1946. Заметки о некоторых млекопитающих бассейна р. Пенжины, Бюл. Моск. о-ва испыт. природы, отд. биол., т. 11 (4—5).
Бутурлин С. А., 1913 Наблюдения над млекопитающими, сделанные во время Колымской экспедиции 1905 г, Дневник зоол. отд., о-ва любит. естествозн., антропол. и этногр. нов. сер., т. 1 № 5, М.
Дубинин В. Б. и Дубинина М. Н. 1951. Паразитофауна млекопитающих Даурской степи, Фауна и экология грызунов (материалы по грызунам), вып. 4, М.
Зверев М. Д., 1930. Обзор грызунов южных частей Минусинского и Хакасского округов, Зоол. сб. Средне-Сиб. геогр. о-ва, Красноярск.
Колосов А. М., 1939. Звери юго-восточного Алтая и смежной области Монголии, Уч. зап. Моск. ун-та, т. XX.
Новиков Г. А., 1937. Промыслово-охотничья фауна северо-западного Забайкалья, Сб. «Бурят-Монголия», Изд-во АН СССР, М.—Л.
Огнев С. И., 1940. Звери СССР и прилежащих стран, т V, Грызуны, Изд-во АН СССР, М.—Л.
Павлов Е. И., 1949. Промысловые звери Читинской области, Чита.
Романов А. А., 1941. Пушные звери Лено-Хатангского края и их промысел, Тр. н.-и. ин-та Полярн. земледелия, животноводства и промысл. х-ва, сер. «Промысловое хозяйство», вып. 17.
Murie O., 1958. A Guide of Tracks of Animals of North America, Boston.

ECOLOGICAL OBSERVATIONS ON OCHOTONA HYPERBOREA PALL. IN THE LOWER PART OF THE LENA RIVER

V. I. KAPITONOV

Research Institute of Agriculture of the Far North (Leningrad)

Summary

Observations on Ochotona hyperborea Pall. were carried out in 1955—1957 in the lower part of the Lena River (Yakutia). This animal inhabits stony deposits in Larix forests and in the mountainous tundra. In the mountainous tundra the animal feeds almost exclusively on grasses, while in the forest it eats up many branches of trees and shrubs.

Ochotona hyperborea casts probably one litter a year. The number of the young in a litter (by placenta spots) is 2—6, in average 4.8. Spring moult is terminated by the end of July, autumnal one — in mid-October.

The following ectoparasites are found: fleas — Ceratophyllus toli Wagn., Oropsylla silantiewi Wagn., Ceratophyllus sp.; mites — Haemagamasus ambulans Thorell and Hirstionyssus isabellinus Oudms.; louse — Enderleinellus sp.; bot-fly larvae Oestromya fallax Grunin. Of endoparasites, Oxyuridae: Labiostomum (naimi Akhthar?) and Cephaluris andrejevi Schulz.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1961, том XL, вып. 6

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

РОЛЬ ЗООПАРКОВ В ЭПИЗООТОЛОГИИ ТРИХИНЕЛЛЕЗА

Ю. А. БЕРЕЗАНЦЕВ

Кафедра биологии с паразитологией Военно-Медицинской академии им. С. М. Кирова (Ленинград)

В литературе имеется много сообщений о нахождении трихинелл у животных, павших в зоопарках. До того как была установлена природная очаговость трихинеллеза, источником заражения зверей, живущих в неволе, считали исключительно крыс. Но в зоопарк могут поступать и трихинеллезные животные. Летом 1946 г. с побережья Карского моря в Московский зоопарк были привезены два белых медвежонка в возрасте 3—4 мес. Один медвежонок пал в день поступления в зоопарк. При исследовании у него были обнаружены трихинеллы. Медвежонок заразился в дикой природе, так как в пути находился всего 2 суток (Коряжнов, 1946). В том же зоопарке были найдены трихинеллы у павшего волчонка. Вопрос о месте его заражения остался неясным.

Лейпер (R. Leiper, 1938) обнаружил трихинеллез у четырех из шести обследованных белых медведей в Лондонском зоологическом саду и полагал, что они заразились еще до поступления в зоосад. Там же им были найдены трихинеллы у двух павших песцов. Пюсинский (W. Piusinski, 1957) в мышцах белого медведя, павшего в Варшавском зоологическом саду, также нашел личинок трихинелл и полагал, что заражение произошло через крыс.

В Рижском зоопарке трихинеллез обнаружен у льва, леопарда, белого медведя (Ширака, Гринбергс, Шенигсон, 1958). В этом зоопарке и раньше находили трихинеллез у животных. Скудыня обнаружила там в 1951 г. трихинеллез у двух норок и у трех куниц (приводится по А. В. Меркушеву, 1954).

Нами в 1957—1960 гг. в Ленинградском зоопарке было обследовано на трихинеллез 42 павших или забитых животных (один волк, восемь бурых медведей, один лев, два уссурийских тигра, один камышовый кот, семь обыкновенных лисиц, один песец, один барсук, один медоед, три лесных хорька, один енот-полоскун, одна мангуста, одна собака динго, три кабана, две индокитайские свиньи, один бобр, две нутрии, пять обыкновенных ежей. Инвазия обнаружена у одного уссурийского тугра (Felis tigris L.), камышового кота (Felis chaus Güld.) и дикого кабана (Sus scrofa L.). Тигр, доставленный в зоопарк в 1955 г. в годовалом возрасте из Приморского края, пал в 1959 г. и оказался зараженным. В 1 *г* его языка насчитывалось до 15 личинок трихинелл. Личинки трихинелл в мышцах были окружены толстой соединительнотканной капсулой. Очень редко отмечалось в капсулах небольшое количество извести, это свидетельствовало о том, что с момента заражения прошло не более 3 лет, т. е. тигр заразился в период пребывания его в зоопарке. Камышовый кот прожил в Ленинградском зоопарке 10 лет. Время заражения трихинеллезом установить по строению капсул личинок не удалось, так как инвазия была слабой (в 1 *г* языка — одна личинка) и выявлена методом переваривания желудочным соком. Кабан, у которого было обнаружено интенсивное заражение, поросенком был доставлен в зоопарк в 1949 г. из Таджикистана.

Трихинеллез у тигра, погибшего в цирке, был описан А. В. Меркушевым (1954). Тигр был пойман в Уссурийской тайге в 6-месячном возрасте и 19 лет жил в цирке.

Какое значение могут иметь зоопарки в эпизоотологии трихинеллеза? Трихинеллез заносится в зоологические сады с животными, отловленными в дикой природе. После гибели с них обычно снимается шкура, а тушка после вскрытия некоторое время находится на территории зоопарка и является источником заражения в первую очередь для крыс. Места содержания животных (зоопарки, зверинцы) всегда привлекают большое количество крыс обилием корма. Заразившиеся крысы, забегая в клетки к животным, становятся добычей хищников. Таким образом, на территории зоологического сада может возникнуть очаг трихинеллеза. Видимо, через крыс и произошло заражение животных Ленинградского зоопарка, так как ни свиное мясо, ни свиные субпродукты хищники никогда не получали.

Большая вспышка трихинеллеза среди животных Ашхабадского зоосада была изучена Н. А. Налетовым (1948). В апреле-мае 1941 г. трихинеллез был установлен у трех из девяти внезапно погибших рысей местного вида (Caracol caracol). Личинки трихинелл были молодого возраста, следовательно, заражение произошло в зоопарке. Рыси получали в пищу трупы крыс (Nesocia indica), отловленных на территории зоопарка, и мясо собак (мясо трихинеллоскопировалось). С января по апрель 1943 г. в зоопарке пали от острого трихинеллеза ягуар, соболь, львица, песец, собака динго и камышовый кот. У погибшего (от других причин) белого медведя в мышцах также были найдены личинки трихинелл. Животные получали в пищу, кроме мяса собак, отходы с мясокомбината (свиных отходов не поступало).

Туркмения до этих случаев считалась свободной от трихинеллеза. Трихинеллез не обнаруживался ни на мясокомбинате, ни на мясоконтрольных станциях. Обследования кошек и собак, проведенные В. Ф. Мищенко с 1938 по 1941 г., также дали отрицательный результат. Только при трихинеллоскопии собачьих тушек, которые шли на корм животным в зоопарке, был выявлен один случай инвазии. Мясо собак не могло быть источником заражения, так как оно проверялось, а белый медведь вообще его не получал. Н. А. Налетов правильно пришел к выводу, что источником заражения животных, очевидно, были крысы, которых они могли ловить в клетках.

Поскольку трихинеллез среди домашних животных в Ашхабаде почти не встречается, то заражение крыс могло произойти только от трупов павших животных в самом зоопарке. Обследования крыс с территории зоопарка, к сожалению, не было проведено.

Крысы могут быть источником заражения не только животных, содержащихся в зоопарках, но и домашних животных (кошек и собак). В 1958 г. у погибшей сторожевой собаки в Ленинградском зоопарке нами был обнаружен трихинеллез. Работники зоопарка отмечали, что эта собака часто ловила крыс. Исследование нами в предыдущие годы 105 городских собак дало отрицательный результат. В Индии трихинеллез у животных встречается чрезвычайно редко, описаны только единичные случаи, тем не менее в Бомбейском зоологическом саду у домашней кошки были найдены трихинеллы (Kalapesi and Rao, 1954). Зараженные крысы могут распространять инвазию и за пределы зоопарков.

Рассмотренный материал заставляет обратить большее внимание на профилактику трихинеллеза в зоологических садах, в которых образующиеся очаги трихинеллеза служат источником заражения как зверей, так и домашних животных на территории самого зоопарка и на соседних с ним территориях. Основное внимание ветеринарная служба должна обратить на предупреждение заражения крыс от павших животных, тушки которых следует сразу же уничтожать, а до этого держать их в помещениях, недоступных для грызунов. Дератизация, проводимая в зоопарках, также является одним из средств профилактики трихинеллеза.

ЛИТЕРАТУРА

Коряжнов В. П., 1946. Трихинеллез у белого медвежонка, Ветеринария, № 12.

Меркушев А. В., 1954. Эпизоотология трихинеллеза и вопросы его диагностики, Докт. дис., Воронеж.

Налетов Н. А., 1948. О трихинеллезе диких животных, содержащихся в неволе, Сб. работ по гельминтол. (к 40-летию научн. деят. акад. К. И. Скрябина), М.

Ширака М. А., Гринбергс А. Р., Шенигсон Б. С., 1958. К вопросу об эпидемиологии трихинеллеза в Латвийской ССР, Тр. Ин-та биол. АН ЛатвССР, V.

Kalapesi R. and Rao S., 1954. Trichinella spiralis Infection in a Cat that Died in the Zoological Gardens, Bombay, Indian med. gaz., vol. 89, No. 10.

Leiper R., 1938. Trichinosis in Arctic Animals, Proc. zool. soc. London, No. 108.

Piusinski W., 1957. Wlosnica u niedzwiedzia polarnego (Thalassarctos maritimus Phipps). Wiad. parazytol., N 5.

THE ROLE OF THE ZOO IN TRICHINELLOESIS EPIZOOTOLOGY

YU. A. BERESANTSEV

Department of Biology with Parasitology, S. M. Kirov Military Medical Academy (Leningrad)

Summary

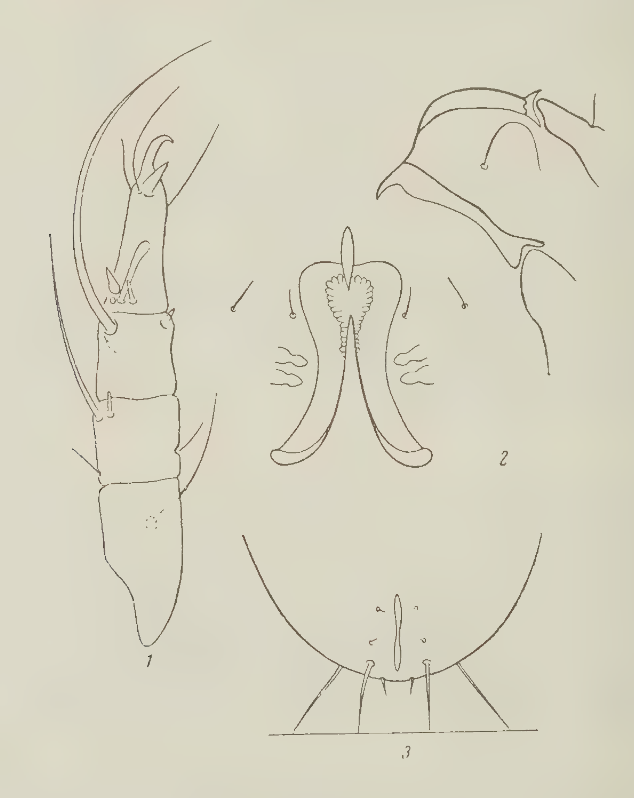
Of 42 different animals perished in the Leningrad zoo trichinelloesis was found in Felis tigris L., Felis chaus Güld. and Sus scrofa. L. Infestation of the animals took place in the zoo. The author thinks trichinelloesis to be brought to zoo with the animals caught in nature. In the case of their death, their carrions stay for some time on the territory of the zoo where they are easily available for rats. Infested rats coming into the cages of carnivores serve as a source of infection with trichinelloesis for them. Domestic animals (cats, dogs) can also be infested by rats.

НОВЫЙ ВИД КЛЕЩЕЙ СЕМЕЙСТВА TYROGLYPHIDAE (ACARINA, TYROGLYPHOIDEA)

Г. Ш. КАДЖАЯ

Институт зоологии Академии наук Грузинской ССР (Тбилиси)

В сборах клещей-тироглифоидей, хранящихся в Институте зоологии Академии наук Грузинской ССР, было обнаружено несколько самок и телеонимф, сходных с таковыми рода Schwiebea Ouds по ряду важных систематических особенностей, не укладывающихся в существующие представления об этом роде. Так, у рассматриваемого вида латерококсальный орган развит и имеет щетинковидную форму [как у Acotyledon sokolovi A. Z., Rhizoglyphus echinopus (Fum. et Rob.). и др.]; базальная щетинка колен и внутренняя вентральная щетинка голеней ног I и II щетинковидные, а наружная и внутренняя вентральные щетинки лапок I и II длинные, волосовидные (как у родов Histiogaster Berl. и Thyreophagus Rond.); на самом краю спинной стороны тела, кроме пары



Schwiebea wainsteini sp. n.

1 — нога I самки сверху, *2* — генитальное отверстие, *3* — задний конец тела снизу

наружных крестцовых щетинок, расположены тонкие микрохеты, которые, по-видимому, следует принимать за внутренние крестцовые, т. е. sai (как у родов Monieziella Berl. и Thyreophagus); щетинок анального комплекса 3 пары и т. д.

Как видно из сказанного выше, по ряду признаков найденный вид приближается к представителям некоторых других родов трибы Rhizoglyphini и в первую очередь к родам Histiogaster и Thyreophagus. Ввиду малой изученности родов вышеуказанной трибы и отсутствия достаточного материала по нашему новому виду (нет самцов и гипопусов), мы лишены возможности высказать вполне определенное мнение относительно его родовой принадлежности. Вместе с тем мы не располагаем убедительными данными также и для выделения его в самостоятельный род. Поэтому к роду Schwiebea описываемый вид мы относим условно.

В связи с установлением нового вида, естественно, возникают некоторые сомнения в достаточно четком систематическом разграничении родов трибы Rhizoglyphini и, надо полагать, что более глубокое его изучение поможет в дальнейшем уточнить родовое подразделение подсемейства Rhizoglyphinae.

Ниже приводится описание нашего нового вида.

Schwiebea wainsteini Kadzhaja sp. n.

Самка. Идиосома вытянута в длину, вальковатая; отношение ее длины к ширине примерно равно 2 : 1; боковые края гистеросомы слегка выпуклые. Хелицеры составляют 16—18% длины идиосомы. Кожа тонкая, почти бесцветная. Проподосомальный щит цельный, слабо выраженный. Латерококсальный орган представлен очень мелкой, едва заметной щетинкой. Основания эпимер III сливаются с эпимерами IV. Генитальная щель расположена между основаниями ног III; генитальные щупальцы очень мелкие, пальцевидные. Анальная щель смещена к заднему концу тела; анальных микрохет 2 пары, их длина составляет 2—3% длины идиосомы. Расстояние между основаниями ног II и III приблизительно равно длине генитального отверстия. Ноги довольно короткие; длина I пары составляет 27—32%, II — 25—30%, III — 23—26%; IV — 19—22% длины идиосомы. Длина щетинок идиосомы, выраженная в процентах к длине тела, составляет для *sce* и *sae* 28—34, *he* и *pa* 24—30, d_4 и *lp* 22—27; d_3 короткие, примерно в 3,5 раза короче d_4; *la* отсутствуют. На самом краю спинной стороны тела, кроме пары наружных крестцовых щетинок (*sae*), расположены тонкие, едва заметные микрохеты, которые, по-видимому, следует считать внутренними крестцовыми (*sai*). Длина голеней, и колен I—IV не уступает их ширине, а длина бедер явственно больше ширины. Соленидий ω_1 искривленный, значительно утолщающийся к вершине. Дорсальная щетинка голеней I и II длинная, приблизительно в 4 раза длиннее соответствующей голени; наружная вентральная щетинка тех же голеней шиповидная, внутренняя — щетинковидная. Вершина колен I с двумя дорсальными щетинками, из которых наружная палочковидная, примерно в 6 раз короче внутренней, последняя почти вдвое длиннее соответствующего колена. Базальная щетинка колен I и II щетинковидная. Бедра III и IV, а также колено IV совершенно лишены щетинок; базальная щетинка колена III, вентральные щетинки голени IV и одна из вентральных щетинок голени III отсутствуют. Дорсальная щетинка голени III приблизительно вдвое длиннее соответствующего членика. Одна из вершинных щетинок лапок III и IV длинная, волосовидная, приблизительно в 1,5 раза длиннее соответствующей лапки. Длина — 450—550 μ, ширина 250—330 μ.

Самец. Не найден.

Нимфа II. Основания эпимер III не сливаются с эпимерами IV. Длина спинных щетинок, выраженная в процентах к длине идиосомы, приблизительно такая же, как у самок; нет особых изменений и в их топографии.

Вид описывается по материалу, датированному 1 апреля 1952 г., из Чимкента (Южный Казахстан); собран под корой карагача Б. А. Вайнштейном, именем которого мы и называем этот вид.

A NEW MITE SPECIES OF THE FAMILY TYROGLIPHIDAE (ACARINA, TYROGLYPHOIDEA)

G. Sh. KADZHAYA

Institute of Zoology, Academy of Sciences of the Georgian SSR (Tbilisi)

Summary

A description of a new species of Tyroglyphid-mite, Schwiebea wainsteini, found in southern Kazakhstan under the bark of Ulmus foliacea is presented in the paper.

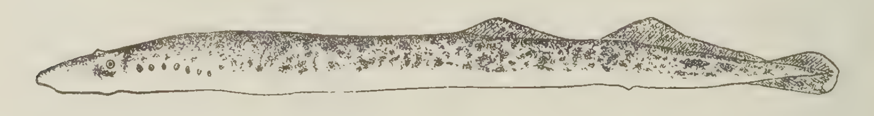
МОРСКАЯ МИНОГА (PETROMYZON MARINUS L.) У ПОБЕРЕЖЬЯ МУРМАНА

К. Г. КОНСТАНТИНОВ

Полярный научно-исследовательский и проектный институт морского рыбного хозяйства и океанографии (Мурманск)

Восточной границей распространения морской миноги в Баренцевом море принято считать Финмаркен (Берг, 1948; Bigelow and Schroeder, 1953). Как указывает А. П. Андрияшев (1954), морская минога «...в наших водах не обнаружена». Излагаемые ниже факты заставляют пересмотреть сложившиеся представления об ареале морской миноги.

Летом 1960 г. два половозрелых экземпляра были пойманы у побережья Мурмана. 25 июля боцман моторного бота «Вологда» А. А. Волощук выловил морскую миногу в кутовой части Кольского залива, близ причалов Мурманского рыбного порта. Ее длина оказалась равной 67,5 *см*, вес 520 *г*. В ночь на 1 августа П. П. Чекунов поймал морскую миногу в р. Ура, впадающей в Баренцево море между устьями Кольского и Мотовского заливов. Минога присосалась к камню близ стержня реки. Судя по хорошо развитому мочеполовому сосочку, это был половозрелый самец в преднерестовом состоянии. Он имел ту же длину, что и 1-й экз., но был значительно толще, массивнее и весил 880 *г*.



Морская минога (Petromyzon marinus L.) из Кольского залива. Длина 67,5 *см*, вес 520 *г*

Можно допустить, что в 1960 г. морская минога проникла в воды Мурманского побережья по меньшей мере до 33° в. д. Важно подчеркнуть, что экземпляр, пойманный в р. Ура, судя по его состоянию и поведению, совершал нерестовую миграцию. Как известно, морская минога обычно мечет икру в реках и поднимается вверх по течению, присасываясь к камням для отдыха (Jarvis, 1955; Lennon, 1955; Wilson, 1955; Morris, 1958).

Изменение ареала морской миноги, по-видимому, связано с возобновившимся потеплением южной части Баренцева моря. За послевоенные годы на Кольском гидрологическом разрезе температура воды неоднократно повышалась и понижалась, с периодом в 2—3 года. Очень теплым для южной части моря был 1954 г., умеренно теплым — 1955 г. С наблюдавшимся тогда потеплением моря многие авторы (Бараненкова, 1955; Лебедев, 1959) связывают проникновение относительно теплолюбивых рыб далеко на восток. В 1956—1958 гг. наступило резкое похолодание южной части Баренцева моря. В 1959—1960 гг. тепловое состояние южной части Баренцева моря возвратилось к средней многолетней норме так же, как и распространение ряда водных животных. Исключительно жаркое лето 1960 г. способствовало сильному прогреву прибрежной зоны моря и появлению на Мурмане видов, ранее там вовсе не встречавшихся. Таковы морская минога, а также многощетинковый червь Nereis virens Sars (Милейковский).

Поскольку в отечественной ихтиологической литературе нет оригинальных рисунков морской миноги, приводим тушевой набросок (см. рисунок), сделанный с только что пойманного, незафиксированного экземпляра.

ЛИТЕРАТУРА

Андрияшев А. П., 1954. Рыбы северных морей СССР. Изд-во АН СССР, М.—Л.

Бараненкова А. С., 1955. Поимка паралеписа, Природа, № 7.

Берг Л. С., 1948. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран, ч. 1, Изд. 4-е, Изд-во АН СССР, М.

Лебедев В. Д., 1959. Зубатка в Югорском шаре, Зоол. ж., т. XXXVIII, вып. 4.

Bigelow H. B. and Schroeder W. C., 1953. Fishes of the Gulf of Maine, Fish. Bull. Fish and Wildlife Serv., vol. 53, Washington.

Jarvis W., 1955. New Weapons against the Lamprey, Natural history, No. 7.

Lennon R. E., 1955. Artificial Propagation of the Sea Lamprey, Petromyzon marinus, Copeja, No. 3.

Morris S., 1958. Will the Great Lakes be Fished out? Canad. Fisherman, vol. 45, No. 9

Wilson F. H., 1955. Lampreys in the lake Champlain Basin, Amer. Midland Naturalist, vol. 54, No. 1.

SEA LAMPREY (PETROMYZON MARINUS L.) OFF THE MURMAN SHORE

K. G. KONSTANTINOV

Polar Research and Designing Institute of Marine Fishery Management and Oceanography (Murmansk)

Summary

Two specimens of sea lamprey (Petromyzon marinus L.) of the length of 67.5 *cm* were caught in July 1960 off the Murman shore. It was thought hitherto that marine lamprey did not occur in the Barents Sea eastwards from Finmarken. It is evident that an extension of the marine lamprey range took place due to the fact that Barents Sea waters became warmer.

О ПОЕДАНИИ МОЛЛЮСКОВ КАРПАМИ

Г. И. ШПЕТ

Институт рыбного хозяйства Украинской академии сельскохозяйственных наук (Киев)

Среди основных объектов питания карпа во многих прудах встречаются моллюски. Некоторые авторы считали, что это ценный корм, и рыба потребляет моллюсков вместе с раковиной, используя последнюю на построение своего скелета (И. А., 1901). Другие указывали, что раковина служит лишь балластом, не усваиваемым организмом рыбы (Дунаев, 1941), в связи с чем моллюски представляют малоценный, малокалорийный корм (Geng, 1924; Яблонская, 1935).

Вес раковины улиток составляет существенную часть по отношению к весу мягких частей тела. Так, по нашим измерениям, вес раковины Limnaea ovata Drap. составил 24,8% при весе остального тела 75,2%; у Physa acuta Drap.— соответственно 34,3% и 65,7%. У двустворчатого Unio crassus Retz. вес раковины больше веса тела (66,1% и 33,9%); у Pisidium (Яблонская, 1935) — 68,6% и 31,4%. А. А. Лазаревский (1934) для перловицы приводит вес створок 53,6%, мяса — 44%.

Для уточнения вопроса о потреблении моллюсков карпом, в особенности об использовании раковины, нами был поставлен ряд опытов в цементных бассейнах Киевского экспериментального рыбопитомника, емкостью 600 *л* каждый. В различных опытах карпам были предложены: Limnaea ovata Drap., L. auricularia L., L. peregra Müll., L. stagnalis L., Physa fontinalis L., P. acuta Drap., Viviparus viviparus L., Lithoglyphus naticoides C. Pf., Theodoxus fluviatilis L., Sphaerium rivicola Lam., Pisidium amnicum Müll. Среди перечисленных имеются виды с весьма тонкой раковиной (физа, прудовик овальный) и с относительно толстой (лунка).

Опыты по скармливанию моллюсков карпу в цементных бассейнах

№ опыта	Сроки проведения опыта	Колич. рыб	Индивидуальный вес рыб в *г*	Виды заданных моллюсков	Колич. моллюсков	Колич. съеденных моллюсков
1	8—10.VII	4	30—40	S. rivicola, P. amnicum	77	39
2	8—10.VII	3	10—25	L. naticoides	70	27
3	8—10.VII	3	50—60	S. rivicola, P. amnicum	23	12
4	10—11.VII	3	50—60	L. naticoides	43	43
5	10—11.VII	4	30—40	S. rivicola, P. amnicum	34	18
6	11—13.X	3	190—237	L. ovata, L. auricularia, L. peregra	69	29
7	11—13.X	3	120—140	T. fluviatilis	19	14
8	27—31.X	2	177—252	L. ovata, P. fontinalis	200	185
9	1—3.XII	3	149—260	L. naticoides	120	35

В опытах в бассейн с несколькими карпами помещались живые моллюски, расползавшиеся по дну и стенам. Интересен способ захватывания моллюсков карпом. Рыба подплывает, например, к ползущей по стене улитке, всасывающим движением рта и

жаберных крышек отрывает ее и увлекает ее в ротовую полость; через несколько секунд, оставаясь на одном месте, рыба выбрасывает изо рта бесформенную, искрошенную улитку на расстояние 7—10 *см*. При этом можно наблюдать, как более крупные и тяжелые куски раковины опускаются ко дну относительно быстрее, чем мясо животного. Проходит около секунды, рыба снова подплывает к выброшенной улитке, засасывает ее, опять несколько секунд стоит в воде на одном месте и затем снова может выбросить ее и подхватить (так два-три раза) или уплыть, явно закончив измельчение и проглотив жертву. При этом среди осевших на дно бассейна кусков раковин иногда попадаются и затонувшие кусочки мяса. С другой стороны, когда 1—2 *кг* раздробленных живородок задавались на кормовой столик вырастного пруда (в рыбхозе «Совки» в Киеве), то до утра следующего дня, при обилии рыбы, мясо моллюсков тщательно выедалось и оставались лишь многочисленные, хорошо очищенные осколки раковин.

Приведем для примера несколько опытов по скармливанию моллюсков карпу в бассейнах (см. таблицу).

Среди несъеденных моллюсков преобладали более крупные экземпляры. При этом, например, в опыте № 6 (см. таблицу) скармливаемые моллюски по высоте раковины и ее поперечнику варьировали от 11 × 9 и 12 × 8 до 21 × 17 и 24 × 15 *мм*. В опыте № 8 несъеденными остались L. ovata (17 × 12 *мм*) и L. stagnalis (27—29 × 12 *мм*). Отмечено, что сеголетки карпа весом в 10—25 *г* не съедали крупных литоглифов, но съели более крупных, чем литоглифы, прудовиков и физ. В последнем случае, очевидно, играла роль твердость раковины литоглифа.

Кстати, неправильно думать, что крупные моллюски недоступны рыбе как пища и исключать их при учете кормовой базы водоема. Как только улитка умирает, тело ее выдвигается из раковины, а у двустворчатых раковина раскрывается, и в обоих случаях они быстро становятся добычей рыбы.

Вышеприведенные прямые наблюдения за поеданием живых моллюсков карпом говорят о том, что рыба измельчает раковину и в какой-то степени освобождается от ее осколков.

Ряд опытов и вскрытий карпа должны были уточнить вопрос об использовании рыбой в пищу частей раковины.

6—7 августа в бассейн с четырьмя карпами весом 60—70 *г* каждый, было брошено 80 *г*. L. ovata и P. acuta. Вес их раковин по расчетам в сумме должен был составить 31% от общего веса моллюсков. Рыбы охотно поели все 80 *г* моллюсков. Когда же вода из бассейна была спущена, а осадок тщательно собран и промыт в сачке, на дне оказалось 19 *г* осколков раковин, что составляет 24% общего веса моллюсков, т. е. на 7% меньше, чем предполагалось.

10 ноября в аналогичном опыте с тремя карпами весом 70—90 *г* каждый было скормлено 50 *г* L. ovata и P. acuta. Вес их раковин по расчету составлял 29,5% их общего веса. Остатки раковин на дне бассейна составили 12 *г* — 24%, т. е. на 5,5% меньше, чем предполагалось. Еще несколько подобных опытов дали близкие результаты.

При промывке осадка с раковинами, собранного на дне бассейна, очень мелкие обломки могли частично проходить через сачок, почему и наблюдался разрыв между весом раковин заданных моллюсков и собранных обломков. Кроме того, часть обломков могла поедаться рыбами.

Последнюю возможность нетрудно было проверить путем вскрытия кишечников рыб. 31 октября были вскрыты карпы: один длиной 18,5 *см* и весом 177 *г*, второй длиной 20,8 *см* и весом 252 *г*. С 27 по 30 октября их кормили L. ovata и P. fontinalis. У 1-го экз. непосредственно за глоточными зубами был обнаружен сильно измельченный моллюск, состоявший из 50 с лишним кусочков мяса и примерно из 200 мелких осколков раковины, найдена одна терка; наибольший кусочек раковины имел размеры 1,9 × 1 *мм*, тогда как более крупные осколки на дне бассейна достигали поперечника в 4—7 *мм*. Средняя часть кишечника была пуста. В задней — снова найдены кусочки раковины, одна терка и полупереваренные части тела. Куски раковины имели острые углы и были на вид одинаковы как в начале, так и в конце кишки. У 2-го вскрытого экземпляра найдены такие же остатки в средней и задней частях кишечника.

4 ноября были вскрыты три карпа весом около 200 *г* каждый, также кормившиеся моллюсками. В кишечнике опять-таки обнаружена крошка из раковин. В каловых массах эта крошка более концентрирована. Сумма остатков раковин на дне бассейна оказалась близкой к заданным в качестве корма. В кале, подобранном на дне бассейна, остатки раковин были таких же размеров и такого же вида, как в кишечнике.

2 декабря карп весом 260 *г* был вскрыт после питания литоглифом. Относительно толстые раковины оказались измельченными не хуже, чем тонкостенные (физа, прудовики).

Проведенные опыты показывают, что хотя моллюски широко используются в пищу карпом, но раковина их в основном выбрасывается через рот и не попадает в кишечник, а небольшая часть попавших в кишечник мелких осколков выбрасывается с калом, по-видимому, сохраняя острые края и углы и не уменьшаясь в размерах. Очевидно раковины моллюсков не служат для карпа источником кальция при построении скелета. Возможно, что это свойство карпа связано с щелочной реакцией содержимого его кишечника и не может быть распространено на всех рыб. Сейчас, после опытов М. П. Богоявленской и Г. С. Карзинкина (1956), Розенталя (H. L. Rosenthal, 1957), показавших усвоение кальция рыбами даже через кожу, ясно, что для этого имеются иные пути.

ЛИТЕРАТУРА

Богоявленская М. П. и Карзинкин Г. С., 1956. Некоторые данные по изучению кальциевого обмена при помощи радиоактивного изотопа Ca^{45}, Тр. совещ. по физиол. рыб, М.
Дунаев В. П., 1941. Кормление карпов, Пищепромиздат, М.— Л.,
И. А. 1901, Улитки, как естественный корм для рыб в прудах, Вестн. рыбопромышленности, № 7—8.
Лазаревский А. А., 1934. К вопросу о промышленном использовании пресноводных моллюсков, Тр. Всес. н.-и. ин-та рыбн. пром., т. III.
Яблонская Е. А., 1935. Усвоение естественных кормов зеркальным карпом и оценка с этой точки зрения кормности водоемов, Труды Лимнол. ст. в Косино, № 20.
Geng N., 1924. Der Futterwert der natürlichen Fischnahrung, Z. Fischerei, Bd. 23.
Rosenthal H. L., 1957. Uptake of Calcium-45 and Strontium-90 from Water by Freshwater Fishes. Sci., 126, № 3276.

ON THE CARP FEEDING ON MOLLUSCS

G. I. SPET

Institute of Fishery Management, Ukrainian Academy of Agricultural Sciences (Kiev)

Summary

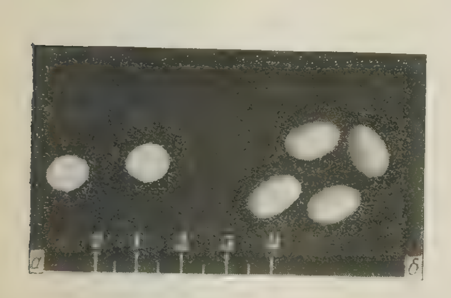
Carps do not utilize mollusc shell as food; they reduce it to fragments and throw the majority of the fragments through the mouth. Small fragments which enter the intestine pass it, as it seems, unchanged and are dropped with the faeces pertaining the size and form which they had in the upper portion of the intestine.

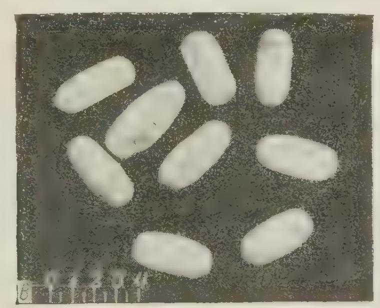
КЛАДКИ ЯИЦ НЕКОТОРЫХ ПРЕСМЫКАЮЩИХСЯ

Н. Н. ЩЕРБАК

Институт зоологии Академии наук Украинской ССР (Киев)

В июле 1960 г. в окрестностях г. Севастополя нам удалось добыть трех беременных самок крымского геккона (Gymnodactylus kotschyi danilewskii Str.). Помещенные в садок они содержались в одной из построек, где гекконы обычно обитали свободно и, следовательно, находились в обычных для них микроклиматических условиях. 17 июля





Кладки яиц пресмыкающихся

а — крымского геккона, *б* — скальной ящерицы, *в* — эскулапового полоза

1960 г. в садке оказалось две кладки, 20 июля 1960 г. еще одна. Все три кладки имели по два яйца.

Так как яйца крымского геккона до сих пор в литературе не описаны, мы сочли целесообразным привести здесь их описание и фотографию.

Форма яиц крымского геккона овальная (см. рисунок, *а*), цвет белый с розоватым оттенком, скорлупа известковая, жесткая, но не хрупкая, а довольно эластичная. Свежеотложенные яйца мягкие и твердеют лишь спустя несколько часов.

Размер яиц: 1-я кладка: 9,15 × 7,45 *мм*; 9,25 × 8,15 *мм*; 2-я кладка: 9,10 × 7,85 *мм*; 8,55 × 7,20 *мм*; 3-я кладка: 7,50 × 6,60 *мм*; 7,50 × 6,65 *мм*. Следовательно размеры полученных яиц колебались от 7,5 — до 9,1 *мм* × 6,6—7,85 *мм*.

В лабораторных условиях в террариуме были получены две кладки яиц крымских ящериц (Lacerta taurica Pall.), добытых, незадолго до того в окрестностях Севастополя. В кладке, отложенной 28 мая 1959 г., было четыре яйца, 3 июня 1959 г. — три яйца.

Размеры яиц первой кладки (в миллиметрах): 11,4×5,9; 11,6×6,2; 11,2×5,9; второй кладки — 9,3 × 7,4, 9,8 × 7,7; 9,5 × 8,2. Следовательно размеры яиц колебались от 9,3 × 5,9 *мм* до 11,6 × 8,2 *мм*. По литературным данным (Таращук, 1959)[1] они составляли 7—8 × 15 *мм*.

В террариуме получены также кладки яиц скальной ящерицы (Lacerta saxicola Eversm.) и эскулапового полоза (Elaphe longissima Laur.) (см. рисунок, *б*, *в*).

Скальная ящерица добыта в окрестностях с. Красноселье Белогорского р-на Крымской обл. Яйца были отложены 6 июня 1960 г., спустя неделю после поимки. Кладка состояла из четырех яиц овальной формы грязно-белого цвета с желтоватым оттенком. Размеры яиц (в миллиметрах) 12,0 × 7,9; 12,2 × 7,5; 12,0 × 7,7; 12,2 × 7,6.

Эскулапов полоз (leg. Л. Д. Шарпило) добыт в Закарпатской обл. (Велико-Березнянский р-н, окрестности с. Соль). Спустя 2 недели после поимки, 21 июля 1960 г., в течение суток полоз отложил девять яиц. Яйца по форме и цвету типичные для змей. Размеры яиц (в миллиметрах): 37,5 × 19,1; 38,5 × 19,5; 38,5 × 19,4; 36,0 × 20,1; 37,2 × × 18,3; 37,7 × 17,8; 40,0 × 19,3; 44,5 × 17,5; 38,9 × 17,9. Следовательно, размеры яиц колебались от 40,0 × 20,1 до 36,0 × 17,5 *мм*.

Размеры яиц скальной ящерицы и эскулапового полоза с территории УССР приводятся впервые.

EGG BATCHES OF SOME REPTILES

N. N. SZCZERBAK

Institute of Zoology, Academy of Sciences of the Ukrainian SSR (Kiev)

Summary

A description is given of three egg batches of Gymnodactylus kotschyi Str., of two egg batches of Lacerta taurica Pall. and of one egg batch of Lacerta saxicola Eversm. and Elaphe longissima Laur.

К ЭПИЗООТОЛОГИИ ЛЕПТОСПИРОЗА СРЕДИ НАСЕКОМОЯДНЫХ

Э. И. КОРЕНБЕРГ и *Л. П. СЕМЕНОВА*

Институт эпидемиологии и микробиологии Академии медицинских наук СССР (Москва)

Лептоспирозы относятся к числу зоонозных природноочаговых заболеваний, опасных для человека и сельскохозяйственных животных. Возбудитель болезни — спирохеты из рода Leptospira. Резервуар их в природе — различные виды млекопитающих, среди которых особо важное место принадлежит грызунам.

Однако в крови переболевших лептоспирозом людей обнаружены антитела к L. sorex и L. erinacei auriti (Ананьин, 1952; Розанова, 1957; Зайцев и Покровская, 1959). Источником лептоспир этих типов в основном служат насекомоядные, что заставляет обратить внимание на особенности эпизоотологии лептоспироза среди землероек и ежей. Несмотря на ряд полевых и экспериментальных наблюдений (Ананьин, 1955; Красильников, 1956; Лаврова, 1959, Лаврова, Вишняков и Прохорова, 1960), сведения об этом еще крайне отрывочны.

В мае — сентябре 1959 г. нами продолжены наблюдения за природным очагом лептоспироза в районе оз. Неро Ярославской обл. (Семенова, Коренберг и Солошенко, 1960), который подробно охарактеризован в ряде ранее опубликованных работ (Ананьин и Карасева, 1953; Ананьин, 1954, 1955а; Карасева и Ананьин, 1954). На площади около 4000 *га* проводился равномерный учет и отлов мелких млекопитающих ловушками Геро и 10 канавками длиной 20 *м* каждая. Кротов отлавливали кротоловками. Всех млекопитающих исследовали на лептоспироносительство путем микроскопии взвеси почек.

---

[1] В. І. Таращук. 1959. Земноводні та плазуни, Фауна України, т 7, Київ.

Несмотря на низкую численность полевки-экономки (Microtus oeconomus) как и в прежние годы, этот грызун оказался наиболее массовым. В приозерной котловине были встречены шесть видов насекомоядных, большинство из которых оказались вовлеченными в эпизоотию лептоспироза (табл. 1). Чаще других насекомоядных встречались обыкновенные бурозубки. На их долю пришлось 22,6% общего вылова канавками (с колебаниями по месяцам от 20 до 26%). Они были наиболее многочисленны в участках ивняковых зарослей с влаголюбивой лугово-болотной растительностью.

Таблица 1

Вовлечение насекомоядных в эпизоотию лептоспироза

Виды насекомоядных	Колич. исследованных зверьков	Колич. лептоспиро-носителей
Обыкновенная бурозубка (Sorex araneus)	373	14
Средняя бурозубка (S. macropygmaeus)	5	—
Малая бурозубка (S. minutus)	38	—
Обыкновенная кутора (Neomys fodiens)	12	1
Обыкновенный крот (Talpa europaea)	88	1
Обыкновенный еж (Erinaceus europaeus)	16	8

У 3,8% обыкновенных бурозубок обнаружены лептоспиры, а в мазках их крови — антитела к L. sorex. Антитела к этому же типу лептоспир в титрах от 1 : 50 до 1 : 1600 найдены, кроме того, в сыворотках крови еще 15 зверьков этого вида при постановке реакции агглютинации — лизиса с музейными штаммами лептоспир типа L. grippo-typhosa, L. hebdomadis и L. sorex.

Эпизоотия среди обыкновенных бурозубок наблюдалась на протяжении всего летнего сезона, при этом наибольшее количество переболевших зверьков отмечено в середине июня. Лептоспироносители и зверьки с наличием антител в крови, как правило, были тяжелее 9 *г* (табл. 2). Даже среди этой весовой группы значительно больше инфицированных самцов, чем самок.

Таблица 2

Количество и половой состав зараженных обыкновенных бурозубок по месяцам

Весовые группы зверьков	Июнь			Июль			Август		
	Исследовано зверьков								
	всего	лептоспироносителей	из остальных серопозитивных	всего	лептоспироносителей	из остальных серопозитивных	всего	лептоспироносителей	из остальных серопозитивных
Самцы									
Легче 10 *г*	12	—	4	67	—	1	98	—	—
От 10 *г* и тяжелее	20	4	5	19	4	2	4	3	1
Всего	32	4	9	86	4	3	102	3	1
Самки									
Легче 10 *г*	5	—	—	20	—	—	94	—	—
От 10 *г* и тяжелее	5	1	—	15	—	2	12	2	—
Всего	10	1	—	35	—	2	106	2	—

От ежей-лептоспироносителей удалось выделить четыре штамма, относящихся к типу L. erinacei europaei, известному до сих пор только у ежей. В сыворотках крови 11 животных этого вида (включая всех лептоспироносителей) были обнаружены антитела в титрах от 1 : 50 до 1 : 3200 к тому же типу лептоспир. Несколько ежей, в том числе и зараженных, были пойманы нами на огородах и около домов на краю пос. Поречье-Рыбное, что определяет возможность контакта людей с инфицированными зверьками.

Наряду со взрослыми половозрелыми особями лептоспиры в почках нами найдены у ежей весом 257, 210 и 192 *г*, пойманных в начале августа. Считается (Ананьин, 1955), что наиболее существенный путь распространения лептоспирозной инфекции среди ежей — заражение при половом контакте. Естественно, что этим путем не могли инфицироваться неполовозрелые ежата, едва перешедшие к самостоятельному образу жизни.

Водный путь передачи вряд ли имел существенное значение, хотя ежи изредка встречаются в заболоченных стациях, так как при низкой плотности населения ежей в приозерной котловине исключается широкая диссеминация специфического для них типа лептоспир. Кроме того, известно, что среди ушастых ежей (E. auritus) в Ставропольском крае наблюдаются весьма интенсивные эпизоотии лептоспироза, несмотря на то, что они обитают в условиях безводной степи (Ананьин, 1951).

Трансмиссивный путь заражения в описываемом нами случае мало вероятен, так как лишь на одном из ежей были обнаружены всего две нимфы Ixodes ricinus. Недоказана также для диких млекопитающих внутриутробная передача лептоспироза во время беременности и с молоком матери.

Между тем, при содержании ежей в неволе, в особенности кормящих самок с выводком, обращает на себя внимание их нечистоплотность. Брюшко зверька, покрытое шерстью, почти всегда влажное, выпачканное мочей. То же самое наблюдается и у только что пойманных зверьков. В природе ежи делают простое гнездо или несложную нору, используя естественные углубления земли, в которой около месяца находятся ежата. Вероятно, здесь путем контакта с кормящей инфицированной самкой и ее выделениями и происходит заражение ежат. Это предположение подтверждается тем, что в эксперименте удалось воспроизвести контактное заражение путем совместного содержания больного и здорового ежей (Ананьин, 1955). Как известно, у ежей бывает один выводок в году. Спаривание проходит в весеннее время, когда и осуществляется половой путь передачи инфекции. Дополнением к нему может рассматриваться распространение лептоспироза среди ежат при контакте с зараженной самкой. Это предположение объясняет высокую зараженность ежей в условиях сухого лета.

Сыворотки крови обыкновенной куторы и обыкновенного крота — лептоспироносителей агглютинировали L. grippo-typhosa. Как мы уже сообщали (Семенова, Коренберг и Солошенко. 1960), в сыворотке крови одного из кротов обнаружены антитела к L. grippo-typhosa и L. saxkoebing одновременно.

ЛИТЕРАТУРА

Ананьин В. В., 1951. Носительство лептоспир у ушастых ежей, Зоол. ж., т. XXX, вып. 4, 152. Ушастые ежи (Erinaceus auritus) — носители лептоспир, Ж. микробиол., эпидемиол. и иммунол., № 6. 1954. Природная очаговость лептоспирозов, Зоол. ж., XXXIII, вып. 2. 1955. Лептоспироз у насекомоядных, Вопр. краев., общ. и экспер. паразитол. и мед. зоол., т. 9.— 1955а. Резервуары патогенных лептоспир в природе и их роль в эпидемиологии лептоспирозов, Ж. микробиол., эпидемиол. и иммунол., № 4.

Ананьин В. В. и Карасева Е. В., 1953. Источники лептоспирозной инфекции в природе, там же, № 4.

Зайцев А. А. и Покровская Е. В., 1959. К вопросу о лептоспирозах в Ставропольском крае, там же, № 3.

Карасева Е. В. и Ананьин В. В., 1954. Основные черты природного очага безжелтушного лептоспироза приозерно-болотного типа, Зоол. ж., т. XXXIII, вып. 2.

Красильников А. П., 1956. К вопросу о самостоятельном существовании очагов лептоспироза среди насекомоядных животных, Тезисы докл. научно-практич. конф. белорусск. ин-та эпидемиол., микробиол. и гигиены.

Лаврова М. Я., 1959. Природный очаг водной лихорадки в условиях сельскохозяйственного ландшафта средней полосы, Ж. микробиол., эпидемиол. и иммунол., № 3.

Лаврова М. Я., Вишняков В. П. и Прохорова Е. В., 1960. О лептоспирозе у мелких насекомоядных в Шаховском районе Московской области, Зоол. ж., т. XXXIX, вып. 7.

Розанова Г. Н., 1957. Случай водной лихорадки, вызванный лептоспирой сорекс, Тр. Смоленск. Гос. мед. ин-та, т. 7.

Семенова Л. П., Коренберг Э. И. и Солошенко И. З., 1960. Дополнительные данные о резервуарах патогенных лептоспир в природном очаге Ярославской области, Пробл. лептоспироза, III конф., тезисы докл.

ON THE EPIZOOTOLOGY OF LEPTOSPIROSIS AMONG INSECTIVOROUS ANIMALS

E. I. KORENBERG and *L. P. SEMENOVA*

Institute of Epidemiology and Microbiology, USSR Academy of Medical Sciences (Moscow)

Summary

In the natural leptospirosis nidus in Yaroslavl region the epizooty caused by Leptospira sorex among S. araneus was followed up during the whole summer season mainly among the animals heavier than 9 *g*. In hedgehogs of 257, 210 and 192 *g* leptospires of the type of L. erinacei europaei were found. A suggestion is put forth on the possibility of infection of young hedgehogs-upon their contact with the infected female giving suck to them and upon the contact with her excrements in the nest

---

О ТАК НАЗЫВАЕМЫХ «ЛЕПОРИДАХ»

В. Д. ТРЕУС и *Е. П. СТЕКЛЕНЕВ*

Зоопарк «Аскании-Нова»

В 50-х гг. XIX в. Брок опубликовал несколько сообщений о получении большого количества помесей кролика с зайцем — так называемых «лепоридов» (1858, 1865, 1877)[1]. О получении подобных же гибридов сообщали Конрад (1867) и Цюрн (1872, 1874, 1876)[1], которые указывали на плодовитость «лепоридов», объединяющих признаки обеих родительских форм. Однако еще в 1872—1876 гг. Сансон и Натузиус (1872, 1876 гг.), изучив строение черепа и другие особенности так называемых «лепоридов», показали, что последние являются ничем иным, как чистокровными кроликами. Неубедительными оказались и сообщения Регира (1912) [1], описавшего, по его мнению, пойманного на свободе «лепорида», равно как и сообщение Куйпера (K. Kuiper, 1925), описавшего помеси, полученные в Голландии Гувинком.

Данные Ямане и Эгашира (I. Jamane and T. Egashira, 1925) показывают, что кролик и заяц-беляк не обнаруживают полового влечения друг к другу (по их мнению, совокуплению этих животных препятствует различная длина задних ног у кроликов и зайцев), а при искусственном осеменении заячьим семенем крольчих, предварительно покрытых вазэктомированным самцом (кроликом), ни в одном из 38 опытов беременность самок не наблюдалась. Они категорически отрицают возможность оплодотворения яйцеклеток кролика сперматозоидами зайца, даже в том случае, если бы удалось достигнуть естественного спаривания этих животных, относя сообщения о «лепоридах» в область зоологических мифов.

В 1958 г. мы провели в зоопарке «Аскания-Нова» специальные опыты по скрещиванию зайца-русака с домашними крольчихами и получили данные, свидетельствующие, в отличие от данных Ямане и Эгашира, об оплодотворяемости яйцеклеток крольчихи сперматозоидами зайца-русака, а также о начальных стадиях эмбриогенеза. Так, в наших опытах число оплодотворенных крольчих после осеменения их спермой зайца-русака достигало 89%, а количество оплодотворенных яйцеклеток у этих крольчих составляло в среднем 78%. Однако нидации развивающихся плодов, отмеченных на ранних стадиях эмбриогенеза и беременности самок, не наблюдалось ни в одном случае, так как зародыши резорбировались на стадиях морулы, а в некоторых случаях и бластулы (4—5-й день развития).

В наших опытах было использовано 15 самцов зайца-русака, пойманных в начале 1958 г., и 76 самок кролика как беспородных, так и породных (шиншилла, белый великан и шампань). Крольчих искусственно осеменяли заячьим семенем сразу же после покрытия их вазэктомированным самцом (кроликом). Заячье семя получали из придатков семенников забитых для этой цели активных самцов путем промывки измельченной ткани придатков подогретым физиологическим раствором. Для осеменения использовали только хорошее семя с активностью не ниже 0,9 (по десятибальной системе). Семя вводили специальным шприцом во влагалище крольчих в охоте (покрытых вазэктомированным кроликом) в объеме около 1,0—1,5 *мл* с содержанием в ней живчиков в пределах 100—250 млн.

Из числа 76 осемененных вышеописанным образом крольчих 23 было подвергнуто вскрытию на 3—10-день после осеменения, а остальные 53 самки служили контролем. Проверка контрольных крольчих на проявление охоты осуществлялась регулярно через сутки с помощью вазэктомированного самца-кролика.

[1] Все упомянутые выше работы приведены по Ю. А. Филиппченко, 1928.

Исследование состояния половых путей и яичников вскрытых крольчих показало, что у трех из них не было овуляции. Данные по остальным 20 крольчихам, овуляция у которых при осеменении их спермой зайца имела место, приведены в таблице.

Из таблицы видно, что из 20 вскрытых крольчих только у двух яйцеклетки оказались неоплодотворенными (II и IV группы); у двух крольчих VII группы, вскрытых на 10-й день после осеменения не было отмечено ни развивающихся плодов, ни следов их дегенерации, хотя, судя по развитию желтых тел, овуляция в них произошла своевременно. Мы, конечно, не можем с уверенностью утверждать, что выделившиеся яйцеклетки были оплодотворенными, однако можно предположить, что оплодотворение их произошло, но они уже успели резорбироваться. Это подтверждается остальным материалом таблицы. Таким образом, если даже исключить из числа оплодотворенных самок этих двух, то оказывается, что из 18 вскрытых крольчих у 16 обнаружены оплодотворенные яйцеклетки на разных стадиях развития.

У 16 самок было обнаружено 77 (78%) яйцеклеток и зигот, которые находились на различных стадиях развития (от стадии двубластомерной зиготы до многоклеточной морулы, а в некоторых случаях и бластулы).

Данные об оплодотворяемости яйцеклеток и развитии зародышей крольчих, осемененных семенем зайца

Группы животных	Колич. крольчих в группе			Время от осеменения до исследования (в сутках)	Овулировало фолликулов по группе	Обнаружено яйцеклеток и зигот									Примечания
	всего	из них:				всего	в том числе								
		оплодотворенных	неоплодотворенных				недробящиеся	на стадиях бластомеров							
								2	3—4	5—8	9—16	17—32	33—64	более 64	
I	3	3	—	2	18	19	12	1	1	3	2	—	—	—	Один фолликул диовулярный, развитие идет нормально
II	3	2	1	3	22	21	6	—	—	—	4	—	11	—	Развитие идет нормально
III	3	3	—	4	26	19	4	—	—	—	—	—	7	8	Из них 6 нормальные, остальные на стадии дегенерации
IV	3	2	1	5	24	7*	—	—	—	—	—	—	—	7	Все с признаками дегенерации и достигшие стадии морулы (2) и бластулы (5)
V	3	3	—	6	17	13	—	—	—	—	—	—	—	13	Все с явными признаками дегенерации и развившиеся до стадии морулы (8) и бластулы (5)
VI	3	3	—	8	38	20	—	—	—	—	—	—	—	20	Все с явными признаками дегенерации, прикрепления плодов не отмечено
VII	2	—	—	10	18	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Плоды не обнаружены
Всего	20	—	—	—	163	99	22	1	1	3	6	—	18	48	—

* С 5-го дня встречались только развивающиеся зиготы, так как неоплодотворенные яйцеклетки полностью разрушались.

Таким образом, нормальное развитие оплодотворенных яйцеклеток наблюдалось нами до 4—5-го дня после осеменения; начиная с этого периода, во всех случаях была отмечена язная их дегенерация (рис 1—4). На 10-й день после осеменения, как уже говорилось выше, зародыши полностью резорбируются, в чем и состоит очевидная причина нескрещиваемости зайца-русака с домашней крольчихой.

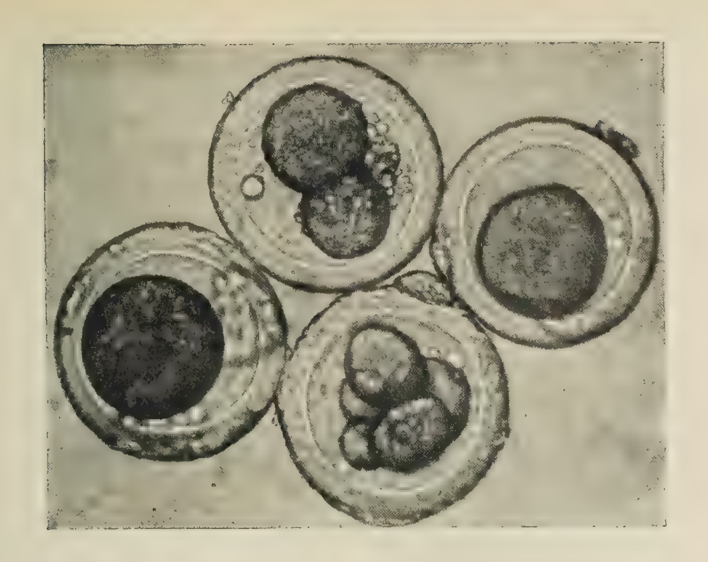


Рис. 1. Состояние яйцеклеток и зигот через 2 суток после осеменения (крольчиха № 200)

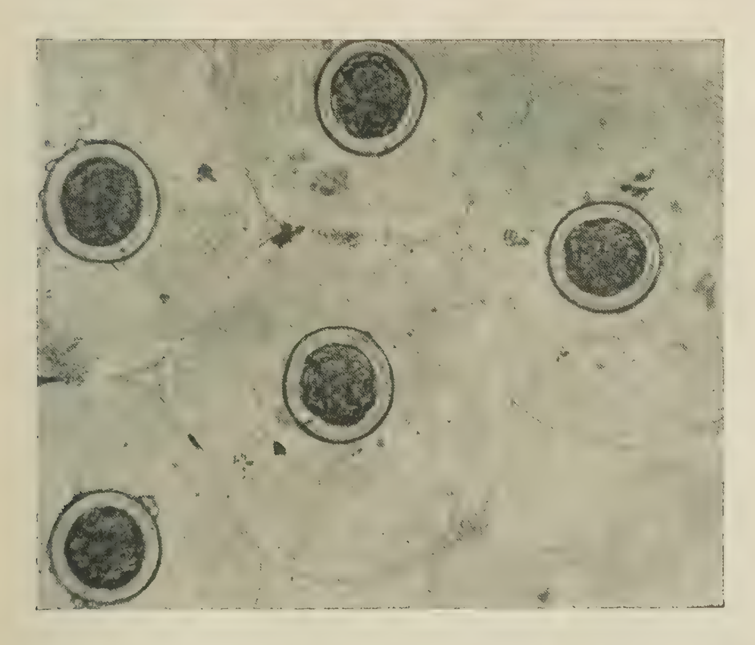


Рис. 2. Состояние зигот через 4 суток после осеменения (крольчиха № 172)

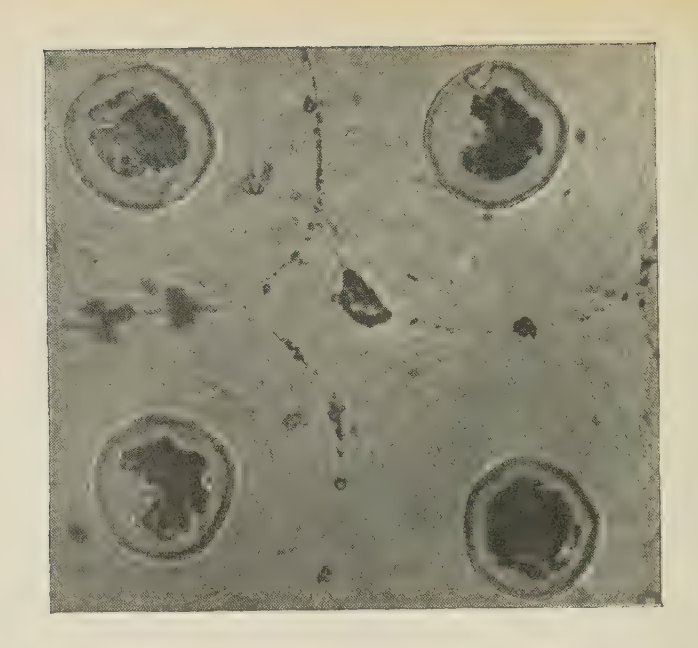


Рис. 3. Состояние зигот через 5 суток после осеменения (крольчиха № 1)

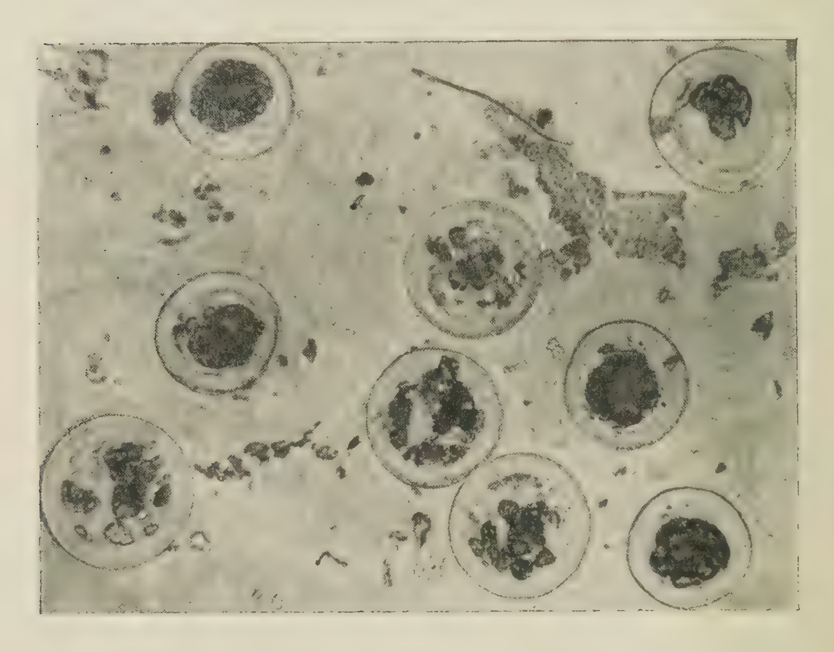


Рис. 4. Состояние зигот через 8 суток после осеменения (крольчиха № 57)

В контрольной группе ни одна из 53 осемененных заячьим семенем крольчих, разумеется, не забеременела, причем 15 из них пришло в охоту через 5—6 дней после осеменения, что свидетельствует об отсутствии у них овуляции, а остальные 38 крольчих пришли в охоту через 17,06 ± 0,59 суток с колебаниями от 10 до 25 суток, т. е. овуляция у них имела место и, по-видимому, образовавшихся в результате осеменения зародышей постигла такая же участь, как и у вскрытых нами самок.

ЛИТЕРАТУРА

Филипченко Ю. А., 1928. Частная генетика, II, Животные, Л.
Kuiper K., 1925. On the Actual Existence of Leporides, Genetic, 7.
Jamane I. and Egashira T., 1925. Über Kreuzungsversuche zwischen Kaninchen (Lepus cuniculus) und Schneehasen (Lepus timidus ainu) durch natürliche Paarung und künstliche Befruchtung, Zeitschr. Tierzücht. u. Züchtungs. biol., 3.

ON THE SO-CALLED «LEPORIDS»

V. D. TREUS and *E. P. STEKLENEV*

Zoo «Askania-Nova»

Summary

Data found in the literature on the hybridization between the hare and the rabbit are extremely controversial. Many claims of obtaining such hybrids were denied by subsequent investigations. I. Jamane and T. Egashira (1925) decline the possibility of the rabbit female egg-cells to be fertilized by hare spermatozoa. In the experiments of the present authors the fertilizability of rabbit females artificially inseminated with the sperm of Lepus made 89%, while that of the egg-cells in these rabbit females makes 78%. The females do not become pregnant due to the lack of nidation of foetuses which undergo resorption at the stages of multicellular morula or blastula (on the 4th—5th day of foetus development).

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1961, том XL, вып. 6

РЕЦЕНЗИИ

K. HARZ. GERADFLÜGLER ODER ORTHOPTEREN (BLATTODEA, MANTODEA, SALTATORIA, DERMAPTERA). DIE TIERWELT DEUTSCHLANDS, Begr. von Prof. Dr. Fr. Dahl., 46. Verlag VEB G. Fischer, Jena, 1960, 232 S., 566 Fig.

К. ГАРЦ. ПРЯМОКРЫЛЫЕ (ТАРАКАНОВЫЕ, БОГОМОЛОВЫЕ, ПРЫГАЮЩИЕ, КОЖИСТОКРЫЛЫЕ). ЖИВОТНЫЙ МИР ГЕРМАНИИ, осн. проф. Ф. Далем, 46. Иена, 1960, 232 стр., 566 рис.

Издание «Животный мир Германии», основанное известным немецким зоологом проф. Ф. Далем в 1925 г., представляет собой серию определителей по всем наземным и водным животным с характеристикой их отличительных признаков и образа жизни. Рецензируемый выпуск охватывает наземных ортоптероидов, т. е. насекомых, объединявшихся прежде под общим названием прямокрылых. Автор известен по монографии «Прямокрылые центральной Европы» («Die Geradflügler Mitteleuropas, 1957) и серии статей по биологии и фаунистике прямокрылых Германии.

В работе рассмотрены все известные из Германии и прилежащих территорий наземные ортоптероиды, почти 110 видов, относящихся к 62 родам; среди них на долю собственно прямокрылых (Saltatoria у автора) приходится до 85 видов. Рассматриваемые четыре отряда разобщены в двух надотрядах — Blattopteroidea (отряды таракановых и богомоловых) и Orthopteroidea (отряды прямокрылых и кожистокрылых), т. е. автор следует старой классификационной весьма искусственной схеме Гандлирша (A. Handlirsch). Между тем все названные отряды представляют собой естественное целое, а именно — часть надотряда Orthopteroidea, или ортоптероидного комплекса, в который также входят термиты (Isoptera), палочники (Phasmoptera), эмбии (Embioptera) и веснянки (Plecoptera); все они в свое время были объединены А. В. Мартыновым в группу Polyneoptera. Объединение же кожистокрылых в одном надотряде с собственно прямокрылыми является весьма искусственным; если подразделять всех ортоптероидов на надотряды, то кожистокрылых следует выделить в отдельный надотряд Dermapteroidea, равноценный надотрядам Blattopteroidea и Orthopteroidea, как это было сделано А. В. Мартыновым еще в 1928 г. Рецензент, однако, считает более приемлемым другой путь: объединение всех этих групп насекомых в единый комплекс — надотряд Orthopteroidea.

Каждому надотряду предпослан краткий общий очерк, включающий характеристику его внешней морфологии, образа жизни, методов сбора и препаровки и заканчивающийся списком литературы. Оба списка включают литературу преимущественно по биологии, экологии, внешней морфологии, систематике и фаунистике рассматриваемых в книге видов; они достаточно полно освещают новые работы, но составлены без должной унификации: для некоторых работ не указан год издания, для части их приведены страницы, для других не приведены. Одна из работ рецензента (Насекомые таракановые. Фауна СССР, 1950) приведена дважды, в том числе и в списке к надотряду Orthopteroidea, причем не под идентичными названиями и в разной транскрипции. Фамилия известного американского ортоптеролога Рэна (Rehn) изменена на «Rhen», что повторено в тексте (стр. 22).

Специальная часть включает определительные таблицы, характеристики семейств, надсемейств, родов и видов, а в необходимых случаях и других таксонов. По каждому виду дается также очерк биологии и экологии, нередко в несколько раз превышающий по объему диагностическую характеристику вида. Тем самым книга является не только определителем, но и кратким справочником по биологии отдельных видов. Данные о распространении, к сожалению, очень кратки и схематичны и часто не дают ясного представления о географии вида; иногда эта схематичность приводит к ошибкам, например, ареал голубокрылой кобылки (Oedipeda coerulescens L.) обозначен как «голопалеарктический», т. е. охватывающий всю палеарктическую область, тогда как в действительности этот вид на восток далее Западной Сибири и Джунгарии не идет.

Работа не лишена и других недостатков. Основным из них является редакционная небрежность. Вряд ли разумно привычную транскрипцию видового слова («тривиально-

го» названия) «coerulescens» и «coerulans» для родов Oedipoda и Sphingonotus заменить соответственно на «caerulans» и «caerulescens», хотя этимологически это допустимо. Вряд ли целесообразно широко применять тринарную номенклатуру для основного подвида, если другие подвиды не приведены в книге и вообще отсутствуют в Германии; между тем книга пестрит от обилия таких видовых имен, как «aptera aptera», «denticulata denticulata», «undulata undulata» и пр. Одновремено с этим тринарная номенклатура не применена там, где это необходимо, а именно для видов, представленных в Германии разными подвидами. Например, Bryodema tuberculata F. обозначена бинарно, хотя в Баварии представлена подвидом bavaricum Zach., который почему-то лишь вскользь упомянут в тексте видового описания и не дан в определительной таблице; бинарно обозначен и Sphingonotus coerulans L. (у автора «caerulans»), хотя приведен подвид S. coerulans cyanopterus Ch. С другой стороны, свойственный Германии Tetrix nutans tenuicornis Sahlb. приведен под бинарным названием T. tenuicornis Sahlb. Русское слово «Tarakan» почему-то придано лапландскому таракану (Ectobius lapponicus L.), хотя без прилагательного оно к этому виду никогда не применяется. В родах Platycleis и Metrioptera, подразделяющихся на подроды, неудачен подбор шрифтов: подродовое название, как и родовое, набрано жирным шрифтом, а видовое — обычным курсивом; между тем во всех остальных случаях полное видовое название дано жирным шрифтом. В книге много рисунков, что является существенным подспорьем при определении. К сожалению, многие рисунки выполнены грубо и далеко не всегда украшают книгу.

Выше уже указывалось, что принятое подразделение на надотряды является неприемлемым. К сожалению, это можно сказать и в отношении ряда подразделений на семейства и подсемейства. Во всяком случае тенденция к повышению таксономического ранга ряда групп кузнечиковых не оправдана. Нецелесообразно отнесение наших таракановых в два семейства, хотя этим грешат и другие систематики Запада. Нет основания уховерток семейства Forficulidae подразделять на подсемейство Forficulinae и Anechurinae; рецензент уже давно показал (Бей-Биенко, 1936) близость рода Forficula и Anechura и несостоятельность названных подсемейств.

Краткие филогенетические справки по ряду высших групп не всегда приемлемы и основаны на частью устаревших взглядах Гандлирша. Так, Protoblattoidea являются специализированной группой палеозойских ортоптероидов и не могут быть предками таракановых и богомоловых. Пермские Palaeomantidae Гандлирша, как давно показал А. В. Мартынов, являются представителями особого отряда Miomoptera, а не предками богомоловых. Вряд ли целесообразно сохранять термин Saltatoria для обозначения отряда собственно прямокрылых, т. е. Orthoptera. Желательно также отказаться от тех названий отрядов, которые могут быть приняты за названия надсемейств; в связи с этим вместо Blattodea, Mantodea (либо Blattoidea, Mantoidea) следует принять рациональные термины Blattoptera, Mantoptera.

Итак, в книге много недостатков, но ряд их касается частностей и не задевает главного — биолого-диагностического содержания. Как пособие для определения видов и предварительного ознакомления с их биологией рецензируемый труд несомненно нужен и принесет пользу.

Г. Я. Бей-Биенко

ЖИВОТНЫЙ МИР СОВЕТСКОЙ БУКОВИНЫ, ТРУДЫ ЭКСПЕДИЦИИ ПО КОМПЛЕКСНОМУ ИЗУЧЕНИЮ КАРПАТ И ПРИКАРПАТЬЯ, т. VII, серия биологических наук, Изд. Черновицкого гос. ун-та, Черновицы, 1959, 392 стр. тираж 1200 экз. цена 19 руб.

Среди основных задач современной советской зоологии,— указывал акад. Е. Н. Павловский[1] — одной из важнейших является задача инвентаризации фауны как на всей территории Советского Союза, так и в отдельных его областях.

Сборник «Животный мир Советской Буковины», помимо краткого предисловия, содержит восемь очерков, каждый из которых посвящен отдельному классу или определенной группе животных, и заключительную, обобщающую статью об эколого-географической характеристике фауны этой области.

В первом очерке (И. Д. Шнаревич) дается описание фауны млекопитающих Северной Буковины (к стр. 5—65). Основное содержание очерка составляет раздел, посвященный эколого-систематическому обзору млекопитающих. В этом разделе представлено описание 53 видов млекопитающих, зарегистрированных автором на территории области в результате стационарных и маршрутных исследований. При этом описание каждого вида сопровождается сведениями о его распространении по ландшафтно-географическим зонам, сроках размножения, численности и т. д. Для ряда видов, очевидно, более подробно изученных, приводятся морфологические показатели и сведения по питанию. Наиболее подробно и всесторонне как в экологическом, так и в морфологическом отношениях представлена карпатская белка (Sciurus vulgaris carpathicus).

При сравнении списка млекопитающих, приведенных в очерке И. Д. Шнаревича, с ли-

---

[1] Е. Н. Павловский, 1952. Задачи зоологической науки, Зоол. ж., т. XXXI, вып. 6.

тературными данными (Татаринов, 1956 [2]; Сокур 1954 [3]); становится ясно, что он не полон.

Так, например, И. Д. Шнаревич описывает в отряде насекомоядных (Insectivora) шесть видов, тогда как, по данным К. А. Татаринова, в прилежащих к Черновицкой обл. соседних областях в сходных ландшафтно-климатических условиях обитает девять видов. Не отмечены И. Д. Шнаревичем для Советской Буковины следующие виды: бурозубка альпийская (Sorex alpinus Schinz.), которая является, по мнению К. А. Татаринова, типичным, но чрезвычайно редким представителем Советских Карпат, обитающим в зоне криволесья и субальпийских карпатских лугов, кутора малая (Neomys anomalus Cabrera) и белозубка белобрюхая (Crocidura leucodon Her.), найденные К. А. Татариновым в горной зоне Закарпатья. Есть все основания считать, что названные виды обитают и на территории Советской Буковины, но пока еще автором не найдены.

Отряд рукокрылых (Chiroptera) явно выпал из поля зрения И. Д. Шнаревича. Перечисленные им пять видов совершенно не исчерпывают состав фауны рукокрылых Советской Буковины, в чем признается и сам автор (стр. 12). Кроме того, описания включенных в очерк видов даны автором, главным образом по литературным источникам (Андреев, 1953 [4]; Татаринов, 1956 и др.).

Среди хищных (Carnivora) И. Д. Шнаревич насчитывает 14 видов, что совпадает с данными К. А. Татаринова. Кроме того, автор включает в состав фауны млекопитающих Советской Буковины енотовидную собаку (Nuctereutes procyonoides), которая с 1952 г. здесь успешно акклиматизировалась и в настоящее время широко распространена в предгорных и горных районах области.

Отряд парнокопытных (Artiodactyla) [5] представлен тремя видами (дикий кабан, благородный олень и европейская косуля). Однако в очерке приведены очень поверхностные сведения как в отношении морфологии, так и экологии и распространения этих видов.

Отряд грызунов (Rodentia), по данным И. Д. Шнаревича, насчитывает на территории Буковины 23 вида, в то время как для западных областей УССР К. А. Татаринов насчитывает 28 видов. Это объясняется отсутствием на Буковине таких видов, как заяц-беляк (Lepus timidus L.), бобр (Castor fiber L.), соня садовая (Eliomys quercinus L.), мышовка лесная (Sicista betulina Pall.), ондатра (Ondatra zibethica L.), полевка-экономка (Microtus oeconomus Pall.), темная полевка (M. agrestis L.), подземная полевка (M. subterraneus) и полевка снеговая (M. nivalis L.). Однако на Буковине обитают два вида слепышей [подольский (Spalax microphthalmus) и горный (S. leucodon Nordmann)], черная крыса (Rattus rattus L.) и серый хомячок (Cricetulus migratorius Pall.), не встречающиеся на территории соседних областей УССР.

В целом этот очерк дает общее знакомство с фауной млекопитающих Советской Буковины; однако количество описанных видов почти не увеличивается по сравнению с более старыми данными (И. Ф. Андреев, 1953 и др).

Большой раздел сборника (стр. 67—133) отведен птицам Советской Буковины (А. Н. Клитин). Орнитофауна этой области включает 18 отрядов. Из 193 видов птиц, обитающих здесь, 172 вида, являются гнездящимися, из них 61 вид относится к группе оседлых птиц, а остальные — прилетные.

В эколого-систематическом очерке птиц автор дает систематическое описание всех зарегистрированных им 193 видов. Кроме краткой морфологической, характеристики для каждого из видов приводятся сведения о распространении, питании и других экологических особенностях. Для некоторых видов приводятся наблюдения над их размножением.

Одним из серьезных недостатков данного очерка является слишком поверхностная хозяйственная оценка птиц, обитающих на Буковине. Кроме того, почти отсутствуют данные по орнито-географическому районированию Советской Буковины и совершенно не затронут вопрос о происхождении орнитофауны этой территории. Автор, имея в своем распоряжении богатые материалы, не достаточно глубоко их обработал, хотя он имел перед собой такой удачный пример подробного и всестороннего изучения орнитофауны Карпат, как монография Ф. И. Страутмана [6].

В очерке «Пресмыкающиеся Советской Буковины» (М. Ф. Никитенко стр. 134—150) дано описание 12 видов, в том числе двух видов черепах (Testudinidae), четырех видов из отряда ящериц (Sauria) и шести видов из отряда змей (Serpentes).

Пресмыкающиеся, перечисленные в этом очерке, охарактеризованы более всесторонне и подробнее, чем млекопитающие и птицы. Каждый вид, помимо общепринятой схемы морфологического описания, имеет эколого-географическую характеристику, включающую ряд ценных и оригинальных сведений об образе жизни, распространении в пределах Буковины, размножении и питании. По сравнению с имеющимися литературными

---

[2] К. А. Татаринов, 1956. Звірі західних областей України, Вид-во АН УРСР.

[3] І. Т. Сокур, 1954. Звірі Радянських Карпат та їх господарське значення, Вид-во АН УРСР.

[4] И. Ф. Андреев, 1953. Материалы к изучению фауны птиц и млекопитающих Прикарпатья, Уч. зап. Кишиневск. гос. ун-та, т. VIII.

[5] Автор почему-то называет этот отряд «Копытные» (стр. 23). Это несомненно ошибка. В современной систематике млекопитающих существуют только отряды «Парнокопытные» и «Непарнокопытные».

[6] Ф. И. Страутман, 1954, Птицы Советских Карпат, Изд-во АН УССР.

данными (Терентьев и Чернов, 1949; Андреев, 1953)[7,8], автор включает в герпетофауну Буковины три новых вида, а именно: греческую черепаху (Testudo graeca L.), эскулапову змею (Elaphe longissima) и степную гадюку (Vipera ursini Bonap.).

Если включение греческой черепахи в состав герпетофауны Буковины, по-видимому, не вызывает сомнения[9], то остается все-таки не выясненным вопрос о путях проникновения этого вида на территорию Буковины. Обнаружение эскулаповой змеи в пределах восточного Предкарпатья подтверждает мысль Н. В. Шарлеманя (1958) о том, что восточная граница ареала этого вида проходит по правому берегу Днестра[10].

Весьма интересно, что на территорию Буковины проникает восточная форма степной гадюки (V. u. renardi Ch.), а не западно-европейская (V. u. ursini), для которой, как считает М. Ф. Никитенко, Карпаты явились непреодолимым рубежом. Однако этот вопрос требует дополнительного изучения в виду его важности для зоогеографии.

Автор подробно останавливается на происхождении герпетофауны Буковины и ее зоогеографической оценке. Сопоставляя видовой состав герпетофауны Закарпатья (Самош, 1953[11]; Колюшев, 1956[12]), центральной части украинских Карпат (Страутман, 1954) и исследованных им районов восточного Предкарпатья, М. Ф. Никитенко находит между ними большое сходство. На основании этого он считает, что выделение П. В. Терентьевым и С. А. Черновым (1949) в качестве самостоятельного зоогеографического района СССР только одного Закарпатья является не совсем верным.

По мнению М. Ф. Никитенко, более правильным было бы объединение Закарпатья, центральной части украинских Карпат и восточного Предкарпатья (Советской Буковины) в единый герпетогеографический район — Советские Карпаты.

Касаясь вопроса о происхождении герпетофауны Буковины, автор не критически следует за А. М. Никольским[13], объяснявшим своеобразие в распространении некоторых видов пресмыкающихся влиянием наступления ледников.

Очерк о земноводных (стр. 165—205) принадлежит тому же автору и включает описание пяти видов из отряда хвостатых (Caudata) и 10 видов из отряда бесхвостых (Salientia); два вида включены в очерк по литературным данным.

Видовое разнообразие автор объясняет наличием здесь палеарктических, средиземноморских и западноевропейских видов. Рассматривая происхождение батрахофауны Советской Буковины, М. Ф. Никитенко и в этом случае безоговорочно придерживается известной концепции А. М. Никольского. Рассматривая вопрос о батрахогеографическом районировании СССР, автор так же, как и в отношении герпетофауны, считает возможным вместо самостоятельного закарпатского зоогеографического района (Терентьев и Чернов, 1949) выделить общий район — Советские Карпаты, объединяющий Закарпатье, центральные районы Украинских Карпат и Советскую Буковину.

Изучение видов земноводных автором произведено очень подробно и всесторонне. Для каждого вида здесь представлены морфологические показатели по принятой в батрахологии системе и дается формула вида. Измерено несколько сот экземпляров, например, представителей отряда хвостатых. Однако все приводимые в очерке таблицы измерений страдают отсутствием указаний даже на пределы изменчивости, не говоря уже о среднем квадратическом и ошибках среднего.

Подробно исследовано питание, особенно у представителей отряда бесхвостых. Состав пищи каждого вида определен до семейства и даже в отдельных случаях до вида и вычислены проценты встречаемости. Однако в соответствующих таблицах не указано, основывается ли этот анализ питания на одноразовых пробах, или для исследования состава пищи использовались материалы, собранные в различные сезоны года.

В очерке «Рыбы Советской Буковины» (автор И. Д. Шнаревич, стр. 206—253) представлена характеристика 48 видов рыб и одного представителя класса круглоротых. Из указанного числа видов 24 относятся к промысловым рыбам.

Надо отметить, что эколого-систематический обзор рыб в этом очерке, за исключением разделов, посвященных ручьевой форели, дунайскому лососю, щуке, уклейке, дан очень поверхностно, на уровне популярной брошюры. Например, отсутствуют данные о количестве изученных экземпляров по каждому виду. Подавляющее большинство описанных видов не имеет морфологической характеристики, нет сведений о питании (за исключением дунайского лосося и уклейки). Сведения о распространении в пределах области представлены в слишком общей форме, в то время как для многих видов было

---

[7] П. В. Терентьев и С. А. Чернов, 1949. Определитель пресмыкающихся и земноводных, Изд-во «Сов. наука».

[8] И. Ф. Андреев, 1953. Амфибии и рептилии Прикарпатья, Уч. зап. Кишиневск. гос. ун-та VIII.

[9] Л. И. Хозацкий, 1958. Современное и прошлое распространение черепах в СССР. «Проблемы зоогеографии суши». Изд. Львовск. гос. ун-та.

[10] Н. В. Шарлемань. 1958. К вопросу о значении рек восточных областей Украины как зоогеографических координат. Там же.

[11] В. М. Самош, 1953. К познанию герпетофауны Закарпатья, Науч. зап. Ужгородск. ун-та, т. 8.

[12] І. І. Колюшев, 1956. Фауна наземних хрибетних Закарпатськоі області, Тези допов. Виїзна сессія Відд. біол. наук по проблемі вівчення флори і фауні Карпат.

[13] А. М. Никольский, 1947. Роль ледникового периода в истории фауны Палеарктической области, Бюлл. Моск. о-ва испыт. природы, т. II, вып. 5.

бы важно указать конкретные места отлова («локалитеты»), хотя бы потому, что для ряда видов Предкарпатье служит границей ареалов.

Очерк «Наземные моллюски Советской Буковины» (В. С. Гителис стр. 264—278) представляет собой краткое описание 70 видов наземных моллюсков, относящихся к классу брюхоногих (Gastropoda), представленных 42 родами и 16 семействами. Данный очерк в известной мере повторяет статью автора, опубликованную им в 1957 г.[14].

В эколого-систематическом обзоре отсутствуют данные по морфологии, сведения о распространении видов в ландшафтно-географических зонах; не указаны географические точки нахождения представителей отдельных видов и т. д. Слишком поверхностны и отрывочны сведения по экологии, размножению, распределению по стациям и т. д.

Фауне пресноводных моллюсков посвящен очерк В. Т. Черемисиной (стр. 279—293), в котором дано описание 27 видов. Данные автора свидетельствуют, что в видовом отношении Буковина значительно беднее южных областей УССР, где, по данным А. Л. Путь[15], насчитывается 86 видов пресноводных моллюсков.

В эколого-систематическом обзоре В. Т. Черемисина дает в систематическом порядке описание всех зафиксированных и изученных ею видов. Отдельные виды описаны с разной степенью подробности; сообщаются краткие сведения по их морфологии, экологии и распространению.

Важная группа насекомых — вредителей сельскохозяйственных культур — описана в работе Н. П. Шелдуковой (стр. 294—338). В этом очерке дано описание 66 видов вредной энтомофауны, причем основное внимание уделено наиболее массовым и вредоносным группам: трипсам (Thysanoptera), щитникам (Pentatomidae), жужелицам (Carabidae), чернотелкам (Tenebrionidae), пластинчатоусым (Scarabaeidae), главным образом хрущам (Melolontha), хлебным жукам (Anisoplia) и др. Конечно, этот очерк охватывает весьма незначительную часть не только вообще класса Insecta, но и вредной энтомофауны.

Заключительный очерк «Эколого-географическая характеристика фауны Советской Буковины» (стр. 339—382) написан четырьмя авторами: И. Д. Шнаревичем, М. Ф. Никитенко, В. Т. Черемисиной и В. С. Гителис. Авторы делают попытку обрисовать фаунистические комплексы наземных позвоночных и изученных групп беспозвоночных по ландшафтно-географическим зонам Советской Буковины. Вначале в этом очерке дается краткое описание ландшафтных зон Буковины, ее гидрографии, почвенного и растительного покрова. И уже на фоне такого описания представлены количественная и качественная характеристика фаунистических комплексов горной, предгорной и равнинно-лесостепной зон.

Следует отметить, что если специфика связей различных видов с современными условиями существования довольно подробно рассмотрена авторами, то история фауны Буковины в очерке совершенно не затронута. Это является существенным недостатком в целом интересной статьи.

В сборнике не представлены интересные для науки и важные в хозяйственном отношении группы беспозвоночных: простейшие, паразитические черви (гельминты и trematоды), ракообразные, клещи, многие группы сельскохозяйственных вредителей, пауки, чешуекрылые и т. д.

Бросается в глаза неодинаковая изученность отдельных классов и видов животных. Некоторые из видов только перечисляются (в том числе и важные в хозяйственном отношении виды млекопитающих и птиц), другие описаны почти монографически. Всесторонне и обстоятельно описаны земноводные и пресмыкающиеся, поверхностно — рыбы, наземные моллюски и отчасти — птицы. Слишком кратко и даже поверхностно дана в сборнике хозяйственная характеристика птиц и млекопитающих: почти отсутствуют материалы о путях реконструкции промысловой фауны области.

Во всех очерках сборника (кроме очерков о земноводных и пресмыкающихся) очень бегло сообщается о полезности и вредности отдельных видов, а если и указывается, то только в общих словах. В сборнике не нашлось места для освещения вопроса об охране животных.

На очень низком уровне полиграфическое оформление сборника: фотографии мутные и слепые, рисунки и карты в пятнах и полосах; на них почти невозможно рассмотреть необходимые детали.

Поражает большое количество ошибок и опечаток, вплоть до искажения фамилий авторов статей; приложенный список «замеченных опечаток» далеко не исчерпывает все фактические опечатки.

Оценивая сборник «Животный мир Советской Буковины» в целом, прежде всего нельзя не отметить, что в нем собраны богатые и разнообразные материалы, представляющие определенный интерес для советской зоологии. Из материала сборника можно почерпнуть, например, немало нужных сведений о географическом размещении, экологии, морфологии и т. д. населяющих Буковину видов животных.

К сожалению, перечисленные выше серьезные недостатки, значительно обесценили собранные в нем материалы. Однако сама идея комплексного описания фауны определенной территории, особенно такой малоизученной, как Советская Буковина, заслуживает всяческого одобрения.

Н. Н. Лашманова

---

[14] В. С. Гителис, 1956. Материалы к фауне наземных моллюсков Советской Буковины. Ежегодн. Черновицк. гос. ун-та за 1956 г. Черновицы.

[15] А. Л. Путь. 1956. Пресноводные моллюски УССР, Автореф. канд. дис. Киев.

ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
1961, том XL, вып. 6

ХРОНИКА И ИНФОРМАЦИЯ

II ВСЕСОЮЗНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ ПО ВОПРОСАМ ЗООГЕОГРАФИИ СУШИ

В соответствии с решением I Зоогеографической конференции, состоявшейся в 1957 г. в г. Львове, в Алма-Ата с 15 по 21 августа 1960 г. была проведена II конференция по вопросам зоогеографии суши. Конференция была организована Институтом зоологии Академии наук Казахской ССР.

В работе конференции приняли участие 257 человек, представлявших 10 союзных и автономных республик, работники научных учреждений и вузов Советского Союза, в том числе ученые Московского, Львовского, Казахского, Ростовского и других университетов, Латвийской сельскохозяйственной академии, Московских педагогических институтов, Институтов зоологии Академии наук Азербайджанской, Армянской, Казахской ССР, Институтов зоологии и паразитологии Академии наук Киргизской и Узбекской ССР, Института географии АН СССР, Биологического института Сибирского отделения АН СССР, Научно-исследовательского противочумного института Кавказа и Закавказья, Среднеазиатского научно-исследовательского противочумного института, ряда заповедников и других научных учреждений, Всесоюзного научно-исследовательского института животного сырья и пушнины и его филиалов, а также гости из Чехословакии, Польши и Китая.

На заседаниях конференции было заслушано 83 доклада.

Работа конференции была направлена на разрешение актуальных проблем в области общей теории зоогеографии, истории фауны, региональной зоогеографии паразитов и природноочаговых заболеваний, методических вопросов зоогеографии, изменений фауны в связи с преобразованием природы и ее охраны и рационального использования.

Открывая конференцию, президент Академии наук Казахской ССР академик К. И. Сатпаев, отметил большую важность созыва конференции в Средней Азии и поставил перед зоологами и зоогеографами ряд первоочередных задач, касающихся борьбы с гнусом, изучения изменений в фауне районов освоения целинных и залежных земель, охраны природы и создания заповедных участков, формирования биоценозов культурных ландшафтов и др., имеющих важное теоретическое и практическое значение.

С большим интересом участники конференции заслушали содержательный доклад В. Г. Гептнера — «Вид и ареал», в котором автор раскрыл роль фактора «ареала» в эволюции вида, подчеркнул значение географического критерия в обосновании таксономических единиц.

Исследования, проводимые в Институте зоологии АН Казахской ССР по изучению истории фауны, позволили В. С. Бажанову нарисовать картину изменений в фауне Казахстана, определить время возникновения его фаунистических комплексов открытых ландшафтов.

На богатом фактическом материале А. А. Слудский показал роль прямого и косвенного воздействия человека, климатических и биологических факторов на формирование фауны млекопитающих Казахстана. Он констатировал отступание азиатских аридных видов к востоку и расселение в Казахстане европейских форм.

Вопросы ландшафтного районирования и его значения в зоогеографических исследованиях были затронуты в докладе А. П. Кузякина. Дискуссия показала, что в предложенном докладчиком районировании много недочетов, выделенные им районы еще очень сложны, охватывают различные разности ландшафтов и зачастую не облегчают, а затрудняют решение задач, поставленных перед практическими работниками.

Большой интерес для участников конференции представил доклад акад. И. Г. Галузо, который наглядно проиллюстрировал роль зоогеографических факторов в эволюции трипанозом млекопитающих, возникновение новых форм в различных зоогеографических условиях, с изменением хозяина — позвоночных и переносчика — членистоногих.

В секции истории фауны и методических вопросов зоогеографии было заслушано 20 докладов. Оживленная дискуссия развернулась по докладу Д. В. Панфилова, который изложил свои соображения использования исторического метода, в частности данных палеобиографии для разработки единого биогеографического районирования на биоцено-

тической основе. Была отмечена известная оригинальность и новизна подхода к решению выдвинутой проблемы, в то же время констатировалась значительная сложность методики подобных исследований, а потому малые возможности использования ее на практике

Интересный анализ взаимоотношений степной и пустынной фауны млекопитающих Казахстана предложил в своем докладе А. В. Афанасьев. Подчеркивая близость и самостоятельность степной и пустынной фаун млекопитающих, докладчик рисует картину наступления первой на вторую, показывает более широкие границы пустынной фауны в плейстоцене и нижнем голоцене. Он обращает внимание на недопустимость рассматривания многих пустынных видов, обитающих в пределах современной степной зоны, в качестве типичных элементов степного комплекса.

Вопросы истории фауны позвоночных Казахстана, особенности распространения по территории республики в геологическом прошлом ископаемых быков, скрытошейных черепах, лошади Стенона, гигантских носорогов, мастодонтов и др. осветили в своих докладах: Б. С. Кожамкулова, В. В. Кузнецов, Л. П. Макарова, М. Д. Бирюков, Т. Н. Нурумов и др.

Ландшафтным связям отдельных видов, особенностям географического распространения животных и их поселений, закономерностям географических изменений морфологических и физиологических признаков животных были посвящены доклады: А. С. Бурделова и В. С. Петрова, С. Н. Варшавского, Н. В. Башениной, В. В. Шевченко, И. А. Костина, Л. А. Скоробогатовой, А. И. Проценко и др. Содержательный анализ современного состояния запасов промысловых водоплавающих птиц, особенностей распределения их по угодьям в природных зонах нашей страны, а также степень использования, перспективы восстановления и увеличения поголовья птиц были даны в докладе Ю. А. Исакова.

Сообщение о влиянии вулканической деятельности и четвертичных оледенений на распространение пресмыкающихся в горах Армении сделал И. С. Даревский.

Пульсации границ ареалов лося и многих видов птиц под влиянием антропических факторов и интенсивного расселения животных в Европе были посвящены доклады В. Г. Гептнера и Ф. И. Страутмана.

В своем докладе об анализе элементов фауны насекомых В. Ф. Палий указывал на географическую изменчивость экологии видов, на отсутствие строгой привязанности у многих видов насекомых к определенным растительным формациям и фитоценозам. Он предложил выделение категорий элементов населения насекомых по степени их значения и количественной характеристике.

Значительное большинство докладов на секции региональной зоогеографии было посвящено изменениям ареалов отдельных видов животных, расширению и сокращению границ, ландшафтной приуроченности поселений грызунов, взаимоотношению близких видов на стыке их ареалов.

В своих сообщениях Х. Кадырбаев, Н. Я. Мокроусов, Т. Токтосунов, И. Г. Шубин, А. Бурделов, Е. П. Бондарь, К. Бейшебаев, С. Н. Варшавский, В. К. Гарбузов, М. Н. Шилов изложили интересные данные по этим вопросам относительно желтого суслика, емуранчика, степной и монгольской пищух, большой песчанки, туркестанской крысы, байбака, рыжей славки, черного коршуна. В этом же плане рассмотрены границы ареалов некоторых видов и подвидов наземных позвоночных Прибалтики в докладе Э. Я. Тауриньша.

В других докладах на этой секции был дан анализ зоогеографического положения Тарбагатая (О. В. Афанасьева, Д. И. Бибиков, В. А. Бибикова, М. А. Микулин), А. И. Янушевич доложил об опыте зоогеографического районирования Киргизии. Ландшафтно-поясное деление, предложенное для территории Киргизии, удачно отражает не только природные особенности края, но и характер и размеры деятельности человека в выделяемых районах и участках республики.

На конференции была весьма широко представлена тематика, посвященная географии паразитов и природноочаговых заболеваний, т. е. рассматривались вопросы медицинской зоогеографии.

На соответствующей секции было заслушано около 20 докладов, касающихся: зоогеографического районирования очагов гемоспоридиоза сельскохозяйственных животных в Киргизии (Р. В. Гребенюк), границ ареалов клещей орнитодорус и их связи с распространением хозяев (В. Н. Кусов), природной очаговости клещевого спирохетоза (Е. Н. Павловский, А. Н. Скрынник), распространения иксодовых клещей в Казахстане (Т. В. Ушаков), географического распространения кокцидий овец в Казахстане (С. К. Сванбаев), географического районирования гельминтофауны копытных Казахстана (С. Н. Боев), зоогеографической характеристики ихтиопаразитофауны Казахстана (А. И. Агапова, Е. Г. Сидоров), гельминтофауны пищух в связи с географическим распространением хозяев (Е. В. Гвоздев), распространения гельминтов охотничье-промысловых куриных птиц и домашних кур (Т. Б. Касимов, Т. В. Соловьев) и ряд других.

Интересные доклады были посвящены проблеме географии чумы. В. С. Петров, М. Ф. Шмутер и В. Л. Ильинский в своем сообщении пришли к выводу, что собственно природный очаг чумы, связанный с основным носителем (источником) возбудителя болезни — большими песчанками, в пустынной зоне приурочен к подзоне северных пустынь, тогда как территория подзоны южных пустынь является лишь обширной «зоной выноса» инфекции.

Правильность положений, высказанных вышеупомянутыми авторами, подтверждается исследованиями Г. Я. Дмитрюка, Б. М. Касаткина, М. Т. Яковлева, которые указывают на постоянную высокую численность больших песчанок в северных пустынях, на длительное течение там эпизоотии чумы и необходимость применения системы профилактических мероприятий в борьбе с носителем, которые в зоне южных пустынь носят совсем иной характер.

Вопрос ландшафтно-эпизоотологического районирования среднеазиатского горного очага чумы осветили Д. И. Бибиков, Е. А. Шварц и другие соавторы. Ввиду ландшафтной неоднородности территории даже в пределах каждого автономного очага, чем определяется ее эпизоотическая неравноценность, представилась возможность выделить участки очаговости с различной стойкостью и напряженностью эпизоотий. Однако и территория участков очаговости также характеризуется ландшафтно-эпизоотической неоднородностью. В Алайском р-не носителем чумной инфекции являются красные сурки, а в трех остальных выделяемых районах — серые сурки.

Около 20 докладов было заслушано на секции изменения фауны в связи с преобразованием природы.

Оживленная дискуссия возникла по докладу Е. Е. Сыроечковского, Г. А. Соколова, Ф. Р. Штильмарка — «Изменения фауны Сибири в зависимости от характера использования охотничьих угодий и проблемы освоения промысловых ресурсов тайги». Докладчики указали, что неравномерность распределения кадров промысловиков обусловливает недопромысел пушных зверей в одних угодьях и перепромысел в других. Резкое увеличение поголовья, недопромысел и недостаток кормовой базы в свою очередь приводят к эпизоотиям и снижению численности зверей на части территорий. Выступавшие по докладу специалисты, оперируя многочисленными примерами, указывали, что снижение заготовок некоторых видов пушных зверей вызвано в основном недостатками организации охотничьего промысла, а не снижением численности зверей.

Вопросам изучения дифференцировки ландшафтных особенностей территории; структуры ареалов носителей возбудителя чумы, распространения и численности различных видов грызунов и хищных млекопитающих, изменениям их ареалов, в особенности в связи с гидростроительством и хозяйственным освоением новых территорий были посвящены имеющие практическое значение доклады А. О. Лисицина, Б. М. Касаткина, М. Н. Шилова, Ф. И. Страутмана, П. Д. Голубева, З. В. Кремлева-Прокофьева, А. А. Абрамова, Ю. Т. Афанасьева, Б. М. Айзина, К. А. Татаринова, Ю. Ф. Сапоженкова, М. Г. Яковлева и др.

О влиянии на фауну позвоночных животных мероприятий по обводнению и облесению земель доложили О. П. Богданов, К. Т. Юрлов, И. А. Кривицкий. Анализ географического размещения запасов куриных в Восточной Сибири сделал В. Ф. Гаврин.

Конференция констатировала, что со времени проведения Львовского совещания по вопросам зоогеографии суши учеными и практическими работникам Советского Союза достигнуты определенные успехи в области развития зоогеографической науки и в решении ряда вопросов, связанных с рациональным использованием, обогащением и направленным изменением фауны.

Вместе с тем конференция отметила существенные недостатки в разработке общих и частных проблем зоогеографии, в частности отсутствие монографии по зоогеографии СССР, в деле охраны многих ценных видов животных и др.

Для проведения в жизнь решений II Всесоюзной конференции по зоогеографии суши, а также организации следующих конференций участниками избран Постоянный исполнительный совет, в который вошли 15 зоологов — В. Г. Гептнер (председатель), А. Г. Банников, Н. К. Верещагин, А. Г. Воронов, И. Г. Галузо, И. А. Долгушин, И. И. Пузанов, А. К. Рустамов, В. Н. Скалон, А. А. Соболев, Ф. И. Страутман, Э. Я. Тауриньш, Б. К. Фенюк, А. Н. Формозов, А. И. Янушевич.

Говоря о плодотворной работе конференции, которая несомненно будет способствовать дальнейшему развитию зоогеографической науки, необходимо отметить хорошую организацию конференции, осуществленную коллективом зоологов Казахской Академии наук. Долго в памяти участников конференции сохранятся и прекрасные впечатления от экскурсий в пустынные и горные ландшафты солнечного Казахстана, организованных гостеприимными хозяевами.

Ф. И. Страутман

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

1. «Зоологический журнал» печатает статьи, являющиеся результатом научных исследований по всем разделам теоретической и практической зоологии. Особое внимание журнал уделяет зоологическим проблемам, связанным с сельским хозяйством и здравоохранением, а также с вопросами рыбного и пушного хозяйства.

2. Статьи не должны превышать 1 авт. листа (40 000 знаков, включая в этот объем таблицы, рисунки и список цитированной литературы).

3. Детально история вопроса излагаться не должна. Во введении нужно лишь дать краткую картину состояния вопроса к моменту сдачи статьи в печать.

4. Изложение желательно вести по следующим пунктам: 1. Введение. Постановка вопроса и его положение в литературе.— 2. Методика и материалы.— 3. Описание оригинальных наблюдений или опытов.— 4. Обсуждение полученных данных.— 5. Выводы, в виде сжато изложенных параграфов.— 6. Список литературы.

5. Рукописи должны быть переписаны на машинке на одной стороне листа. Страницы должны быть перенумерованы. В заголовке статьи следует указать, откуда она исходит. Должны быть приложены точный адрес, имя и отчество автора.

6. Латинский текст среди русского вписывается или на машинке, или от руки, разборчивым (печатного типа) почерком.

7. Никакие сокращения слов, имен, названий, как правило, не допускаются. Допускаются лишь общепринятые сокращения — мер, физических, химических и математических величин, терминов и т. п.

8. Цифровые материалы надо, по возможности, выносить в сводные таблицы. Каждая таблица должна иметь свой порядковый номер и заглавие, указывающее на ее содержание. Сырой статистический материал не печатается.

9. Диаграммы не должны дублировать данных, приведенных в таблицах. Каждый рисунок должен быть подклеен на особый лист бумаги, с полями, на которых должны быть обозначены: автор, название статьи и номер рисунка.

10. Иллюстрации (рисунки, диаграммы и фотографии) должны быть пригодны для непосредственного цинкографического воспроизведения(фото — контрастные, чертежи — черной тушью пером, тени — при помощи точек или штрихов).

11. Объяснительные подписи ко всем рисункам должны быть даны на особом листе в порядке нумерации рисунков. Место рисунков в тексте указывается карандашом на полях рукописи.

12. Первое упоминание в тексте и таблицах названия вида животного приводится по-русски и по-латински, например: водяной ослик (Auellus aquaticus L.). При дальнейших упоминаниях, если данный вид имеет русское название, приводится лишь русское название, в противном случае — первая буква рода и видовое название по-латински, например: A. millifera A. m. ligustirca (для подвидов).

13. Ссылки на литературу в тексте приводятся так: А. Н. Северцов (1932) или Браун (D. Brown, 1941). При первом упоминании иностранного автора в скобках приводится его фамилия в латинском написании, затем фамилия пишется только по-русски.

14. Список литературы должен содержать лишь цитированные в тексте работы русских и иностранных авторов, располагаемых в порядке алфавита (должны быть указаны: фамилия автора, инициалы, название статьи, сокращенное название журнала, том, выпуск, издательство или место издания, год).

15. Русский текст для резюме на иностранном языке (перевод делается в редакции), не должен превышать 700—800 печатных знаков и должен, по возможности снабжаться переводами специальных терминов.

16. Редакция «Зоологического журнала» оставляет за собой право производить сокращения и редакционные изменения рукописей.

17. Текст присылаемой рукописи является окончательным и должен быть тщательно подготовлен, выверен и исправлен. Автору высылается контрольная верстка. Никакие изменения текста верстки (за исключением восстановления пропущенного при наборе текста) не могут быть использованы.

18. Авторам предоставляется 50 оттисков их статей бесплатно.

Рецензии

Хроника и информация

CONTENTS

Notes and Comments

Reviews

Chronicle and Information

Технический редактор Т. А. Михайлова

Т-05669 Подписано к печати 23/V—1961 г. Тираж 2500 экз. Зак. 3800
Формат бумаги 70×108 1/16 Бум. л. 5 Печ. л. 13,7+1 вкл. Уч.-изд. л. 16,5

2-я типография Издательства Академии наук СССР, Москва, Шубинский пер., 10

Цена 1 р. 50 к.